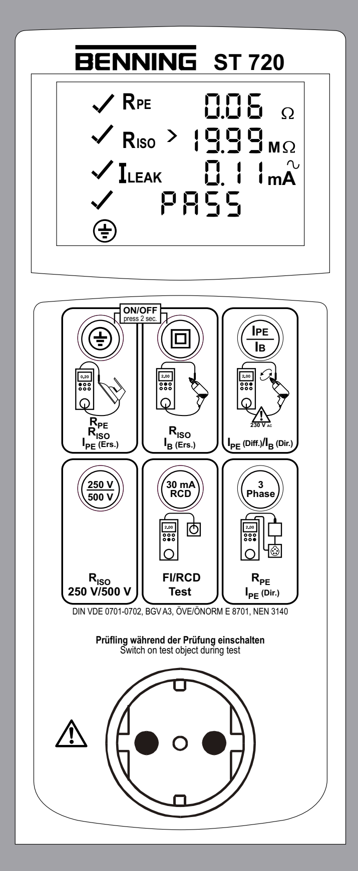
BENNING

(D) Bedienungsanleitung
(GB) Operating manual
(F) Notice d’emploi
(CZ) Návod k obsluze
(NL) Gebruiksaanwijzing
(PL) Instrukcja obsługi
(S) Användarhandbok



BENNING ST 720

T.-Nr. 10019353.02/ 02-2011



9
10
11

BENNING ST 720

RPE 0.06 Ω
RISO > 19.99 MΩ
ILEAK 0.11 mA
PASS

8

ON/OFF
press 2 sec.

2
3
4

RPE
RISO
IPE (Ers.)

RISO
IB (Ers.)

IPE / IB
230 V AC
IPE (Diff.)/IB (Dir.)

5
6
7

250 V
500 V
RISO
250 V/500 V

30 mA
RCD
FI/RCD
Test

3
Phase
RPE
IPE (Dir.)

DIN VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ÖNORM E 8701, NEN 3140

Prüfling während der Prüfung einschalten
Switch on test object during test

1

Bild 1: Gerätefrontseite
Fig. 1: Appliance front face
Fig. 1: Partie avant de l’appareil
Obr. 1: Přední strana přístroje
Fig. 1: Voorzijde van het apparaat
Rys. 1: Panel przedni przyrządu
Bild 1: Framsida

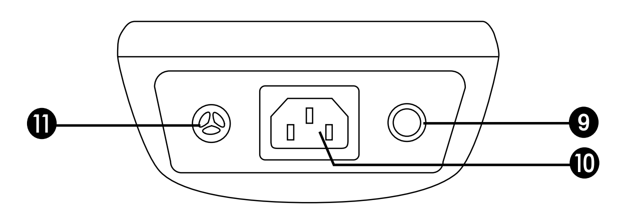


Bild 2: Geräteoberseite
Fig. 2: Top side of the device
Fig. 2: Face supérieure de l'appareil
Obr. 2: Horní strana přístroje
Fig. 2: Bovenaanzicht apparaat
Rys. 2: Górna strona urządzenia
Bild 2: Ovansida



Bild 3: Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose
Fig. 3: Voltage measurement on external shock-proof socket
Fig. 3: Mesure de tension sur une prise de courant de sécurité externe
Obr. 3: Měření napětí na externí zásuvce s ochranným kontaktem
Fig. 3: Spanningsmeting aan externe veiligheidswandcontactdoos
Rys. 3: Pomiar napięcia na zewnętrznym gniazdku wtykowym z zestykiem ochronnym
Bild 3: Spänningsmätning på externa uttag

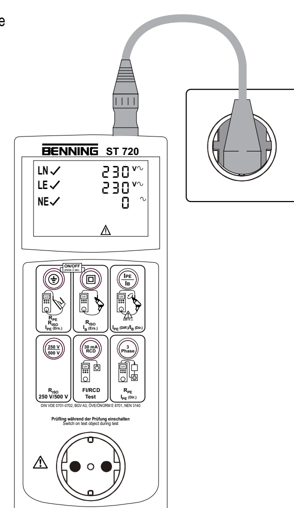


Bild 4: Prüfung von Geräten der Schutzklasse I (Geräte mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen die am Schutzleiter angeschlossen sind)
Fig. 4: Testing of devices of protection class I (devices with protective conductor and accessible conductive parts which are connected to the protective conductor)
Fig. 4: Contrôle des appareils de la classe de protection I (les appareils avec conducteur de protection et avec des pièces touchables conductrices qui sont connectées au conducteur de protection)
Obr. 4: Zkoušení zařízení třídy ochrany I (zařízení s ochranným vodičem a vodivými díly nechráněnými proti doteku, připojenými k ochrannému vodiči)
Fig. 4: Testen van apparaten van beschermklasse I (apparaten met aardegeleider en aanraakbare geleidende onderdelen die op de aardegeleider zijn aangesloten)
Rys. 4: Testy urządzeń klasy ochronnej I (urządzenia z przewodami ochronnymi i dotykającymi się i przewodzącymi częściami, które są podłączone do kabla ochronnego)
Bild 4: Test av utrustning med skyddsklass I (utrustning med skyddsledare och åtkomstbara ledande delar anslutna till skyddsledaren)

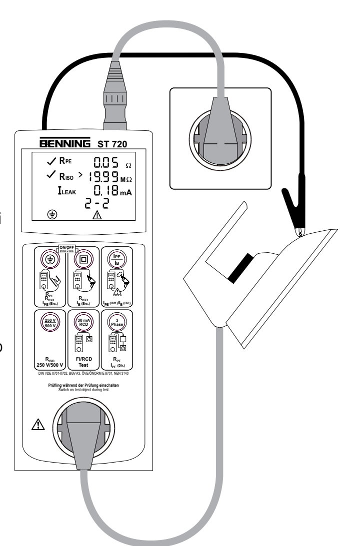


Bild 5: Prüfung von Geräten der Schutzklasse II (Schutzisolierte Geräte ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen) bzw. Prüfung von Geräten der Schutzklasse III (Schutzkleinspannung)
Fig. 5: Testing of devices of protection class II (shock-proof devices without protective conductor and with accessible conductive parts) and testing of devices of protection class III (safety extra-low voltage)
Fig. 5: Contrôle des appareils de la classe de protection II (appareils à double isolation sans conducteur de protection et avec des pièces touchables conductrices) et contrôle des appareils de la classe de protection III (basse tension de protection)
Obr. 5: Zkoušení zařízení třídy ochrany II (zařízení s ochrannou izolací bez ochranného vodiče a s vodivými díly nechráněnými proti doteku) nebo zkoušení zařízení třídy ochrany III (malé bezpečné napětí)
Fig. 5: Testen van apparaten van beschermklasse II (apparaten met randaarding zonder aardegeleider en met aanraakbare geleidende onderdelen) resp. testen van apparaten van beschermklasse III (veiligheidslaagspanning)
Rys. 5: Testowanie urządzeń II klasy ochronnej (urządzenia z izolacją ochronną bez kabla ochronnego i z dotykającymi się i przewodzącymi częściami) lub testowanie urządzeń III klasy ochronnej (małe napięcie ochronne)
Bild 5: Test av utrustning med skyddsklass II (skyddsisolerad utrustning utan skyddsledare och med åtkomstbara ledande delar) resp. test av utrustning med skyddsklass III (skyddsklenspänning)

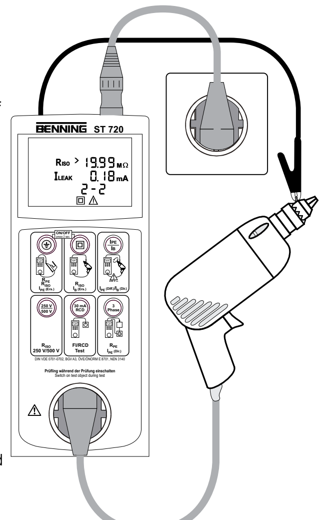


Bild 6a: Prüfung von Geräteanschlussleitungen mit Kaltgerätestecker
Fig. 6a: Testing of device connecting cables with IEC connector
Fig. 6a: Contrôle des câbles de connexion d'appareil avec fiche mâle CEI
Obr. 6a: Zkouška připojovacích kabelů zařízení s připojovací zástrčkou
Fig. 6a: Testen van netvoedingskabels met apparaatstekker
Rys. 6a: Test kabli przyłączeniowych urządzeń z wtyczkami zimnych urządzeń
Bild 6a: Test av nätkablar med IEC-kontakt

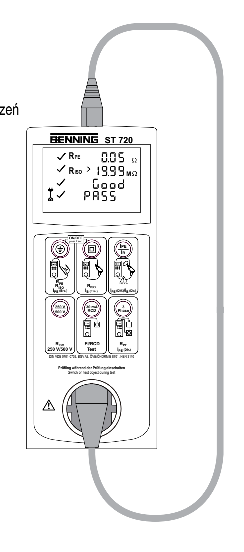


Bild 6b: Prüfung von Leitungen, Mehrfachverteilern und Leitungsroller
Fig. 6b: Testing of lines, multiple distributors and cable reels
Fig. 6b: Contrôle de câbles, de câbles de distribution multiple et d'enrouleurs de câble
Obr. 6b: Zkoušení kabelů, vícenásobných rozvaděčů a kabelových cívek
Fig. 6b: Testen van kabels, verdeeldozen en kabelhaspels
Rys. 6b: Testowanie kabli, rozdzielnic wielokrotnych i bębnów kablowych
Bild 6b: Test av kablar, flerfördelare och kabeltrummor

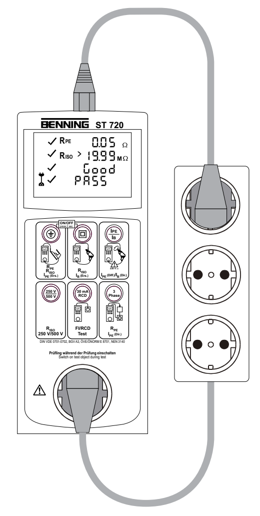


Bild 7: Prüfung von FI/RCD Schutzschalter ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
Fig. 7: RCD Testing ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
Fig. 7: Contrôle des dispositifs différentiels «RCD » ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
Obr. 7: Měření proudových chráničů RCD ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
Fig. 7: Testen van RCD veiligheidsschakelaar ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
Rys. 7: Kontrola wyłączników różnicowo-prądowych RCD ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
Bild 7: Test av RCD skyddsströmställare (IΔN 30 mA)

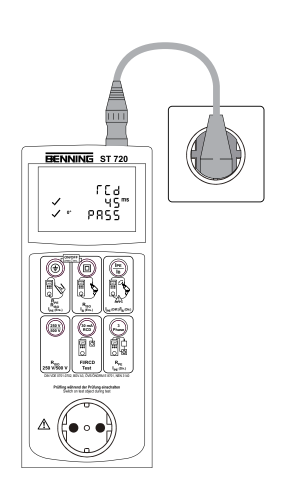




Bild 8: Prüfung 3-phasiger Prüfobjekte unter Betriebsbedingung (isolierte Aufstellung des Prüflings)
Fig. 8: Testing three-phase test objects under operating conditions (test sample placed on insulated surface)
Fig. 8: Contrôle des appareils triphasés sous conditions de fonctionnement (mise en place isolée de l'objet de contrôle)
Obr. 8: Měření 3fázových zařízení při provozních podmínkách (zařízení je izolačně oddělené)
Fig. 8: Testen 3-fasige testobjecten onder bedrijfsomstandigheden (geïsoleerde plaatsing van het testobject)
Rys. 8: Kontrola obiektów trójfazowych pod warunkiem działania (próbka badana położona na izolowanej podstawce)
Bild 8: Test av 3-fasigt testobjekt under driftförhållanden (isolerad uppställning av testobjektet)

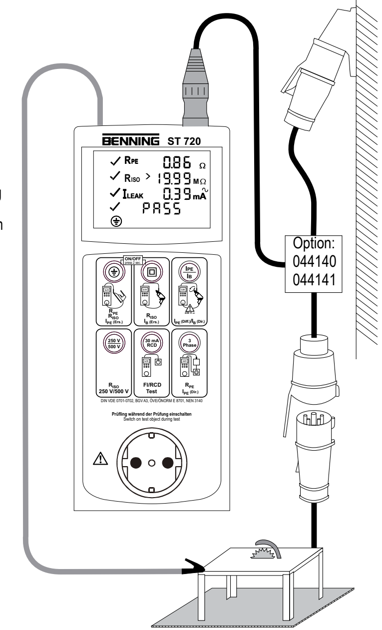
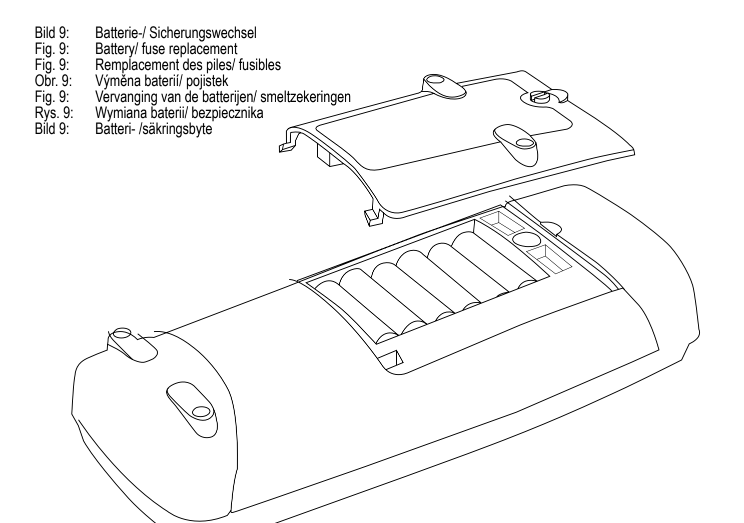


Bild 9: Batterie-/ Sicherungswechsel
Fig. 9: Battery/ fuse replacement
Fig. 9: Remplacement des piles/ fusibles
Obr. 9: Výměna baterií/ pojistek
Fig. 9: Vervanging van de batterijen/ smeltzekeringen
Rys. 9: Wymiana baterii/ bezpiecznika
Bild 9: Batteri- /säkringsbyte



Bedienungsanleitung BENNING ST 720

Gerätetester zur sicherheitstechnischen Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte/ Betriebsmittel
- Prüfung elektrischer Geräte gemäß DIN VDE 0701-0702, ÖVE/ ÖNORM E 8701
- Prüfung von Leitungsrollern, Mehrfachverteilern und Kaltgeräteleitungen
- Auslösezeitmessung von FI/RCD Schutzschalter
- Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte (EF), befähigte Personen und
- Elektrotechnisch unterwiesene Personen (EuP)

Das BENNING ST 720 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen (näheres hierzu im Abschnitt 6: Umgebungsbedingungen).
In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING ST 720 werden folgende Symbole verwendet:



Warnung vor elektrischer Gefahr!
Steht vor Hinweisen, die beachtet werden müssen, um Gefahren für Menschen zu vermeiden.



Achtung Dokumentation beachten!
Das Symbol gibt an, dass die Hinweise in der Bedienungsanleitung zu beachten sind, um Gefahren zu vermeiden.



Dieses Symbol auf dem BENNING ST 720 bedeutet, dass das BENNING ST 720 konform zu den EU-Richtlinien ist.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für entladene Batterien. Sobald das Batteriesymbol blinkt, tauschen Sie umgehend die Batterien gegen neue Batterien aus. Geladene Batterien sind auch für die Messung im Netzbetrieb notwendig.



(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.



Erde (Spannung gegen Erde).



Schutzklasse I



Schutzklasse II

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß
DIN VDE 0404 Teil 1 und 2
DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010 Teil 1
DIN VDE 0413 Teil 1/ EN 61557 Teil 1, 2, 4 und 10
gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Anleitung enthalten sind. Fehlverhalten und Nichtbeachtung der Warnungen kann zu schwerwiegenden **Verletzungen** oder zum **Tode** führen.



Extreme Vorsicht bei Arbeiten um blanke Leiter oder Hauptleitungsträger. Ein Kontakt mit Leitern kann einen Elektroschock verursachen.



Das BENNING ST 720 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie II mit max. 300 V Leiter gegen Erde benutzt werden.
Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein.



Das Gerät darf nur an ein Einphasen-Netz 230 V, 50 Hz mit einer Vorsicherung 16 A angeschlossen werden. Beachten Sie, dass die maximale Schaltleistung/Lampenlast der Prüfsteckdose des BENNING ST 720, siehe Abschnitte 7.4 und 7.5., nicht überschritten wird. Eine Überschreitung kann zur Auslösung der Sicherungen und zur Beschädigung des BENNING ST 720 führen. Beschädigungen aufgrund einer Überlast sind von möglichen Garantieansprüchen ausgeschlossen.



Vermeiden Sie wiederholte Schutzleiter- und Berührungsstrommessungen mit 30 Sekunden Messdauer an Prüfobjekten mit hoher Stromaufnahme (16 A). Eine wiederholte Messung bei maximaler Last (16 A) kann das Geräteinnere und somit auch die Geräteoberfläche erwärmen.



Die Messung des Schutzleiterwiderstandes kann durch parallel geschaltete Impedanzen von zusätzlichen Betriebsstromkreisen und durch Ausgleichsströme verfälscht werden.
Die Messung des Schutzleiter- und Isolationswiderstandes darf nur an spannungslosen Anlageteilen durchgeführt werden.



Vor jeder Inbetriebnahme überprüfen Sie das Gerät und die Leitungen auf Beschädigungen.

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,
- wenn das Gerät oder die Messleitungen sichtbare Beschädigungen aufweisen,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen,
- wenn das Gerät oder die Messleitungen feucht sind.



Um eine Gefährdung auszuschließen
- **berühren Sie die Leitungen nicht an den blanken Messspitzen,**
- **stecken Sie die Leitungen in die entsprechend gekennzeichneten Buchsen am Messinstrument**



Wartung:
Das Gerät nicht öffnen, es enthält keine durch den Benutzer wartbaren Komponenten. Reparatur und Service kann nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.



Reinigung:
Das Gehäuse regelmäßig mit einem Tuch und Reinigungsmittel trocken abwischen. Kein Poliermittel oder Lösungsmittel verwenden.

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING ST 720 gehören:
3.1 ein Stück BENNING ST 720,

3.2 ein Stück Prüfleitung mit Abgreifklemme,
3.3 ein Stück Kaltgeräteleitung (IEC-Adapterleitung)
3.4 ein Stück Netzanschlussleitung
3.5 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
3.6 sechs Stück 1,5 V Mignon-Batterien/ Typ AA, IEC LR6 zur Erstbestückung
3.7 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf Verschleißteile:
- Das BENNING ST 720 enthält zwei Sicherungen zum Überlastschutz:
  Zwei Stück Sicherungen Nennstrom 16 A, 250 V, F, Trennvermögen ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm (T. Nr. 10019440)
- Das BENNING ST 720 benötigt sechs 1,5-V-Batterien/Typ AA, IEC LR6

Hinweis auf optionales Zubehör:
- Prüfplaketten „Nächster Prüftermin“, 300 Stück
- Messadapter für dreiphasige Verbraucher (passiv, ohne netzspannungsabhängige Schalteinrichtungen)
  zur Messung von R_{PE}, R_{ISO} und I_{EA}:
  - 16 A CEE-Kupplung - 16 A Schukostecker (044122)
  - 32 A CEE-Kupplung - 32 A Schukostecker (044123)
- Messadapter für dreiphasige Verbraucher (aktiv, mit netzspannungsabhängigen Schalteinrichtungen)
  zur Messung von R_{PE} und I_{PE} (direkte Messung) unter Funktionsbedingung:
  - 16 A CEE 3-phasig aktiv (044140)
  - 32 A CEE 3-phasig aktiv (044141)

alternativ:
- Leckstromzange BENNING CM 9 zur Messung von Differenz-, Schutzleiter- und Laststrom an ein- und dreiphasigen Verbrauchern (044065)
- Messadapter für Leckstromzange BENNING CM 9, Leiter einzeln herausgeführt und doppelt isoliert:
  - 16 A Schukokupplung - 16 A Schukostecker (044131)
  - 16 A CEE-Kupplung - 16 A CEE-Stecker (044127)
  - 32 A CEE-Kupplung - 32 A CEE-Stecker (044128)
- Prüfprotkoll-Formulare “Prüfung elektrischer Geräte” können Sie kostenlos downloaden unter www.benning.de

4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1: Gerätefrontseite
siehe Bild 2: Geräteoberseite

Die in Bild 1 und 2 angegebenen Anzeige- und Bedienelemente werden wie folgt bezeichnet:

❶ **Prüfsteckdose**, zum Anschluss des zu prüfenden Gerätes,
❷ **(⏚)-Taste**, Prüfung von Geräten der Schutzklasse I (Geräte mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen, die am Schutzleiter angeschlossen sind),
❸ **[□]-Taste**, Prüfung von Geräten der Schutzklasse II (Schutzisolierte Geräte ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen) bzw. Prüfung von Geräten der Schutzklasse III (Schutzkleinspannung),
❹ **(I_{PE}/I_B)-Taste**, Prüfung des Schutzleiterstromes (Differenzmessung) bzw. Berührungsstromes (direkte Messung) unter Funktionsbedingung (Prüfling wird mit Netzspannung versorgt)
❺ **(250 V/500 V)-Taste**, Reduzierung der Prüfspannung auf 250 V_{DC} bzw. 500 V_{DC} für Isolationswiderstandsmessung
❻ **(30 mA RCD)-Taste**, Prüfung von 30 mA FI/RCD-Schutzschaltern
❼ **(3 Phase)-Taste**, Prüfung 3-phasiger Geräte unter Funktionsbedingung
❽ **Digitalanzeige**, zeigt den Prüffortschritt und einzelne Messergebnisse,
❾ **4 mm Prüfbuchse**, zum Anschluss der Prüfleitung mit Abgreifklemme
❿ **Kaltgerätestecker (IEC-Stecker)**, zum Anschluss der Kaltgeräteleitung
⓫ **Netzanschlussbuchse**, zum Anschluss der Netzspannung (230 V, 50 Hz), zur Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose bzw. zum Anschluss der Messsignalleitung des Messadapters 16 A CEE 3-phasig aktiv/ 32 A CEE 3-phasig aktiv.

5. Allgemeine Angaben

Das BENNING ST 720 führt elektrische Sicherheitsüberprüfungen nach DIN VDE 0701-0702, BGV A3 und ÖVE/ ÖNORM E8701 aus.
Eigenständig überprüft das BENNING ST 720 die Art des angeschlossenen Prüfobjekts und gibt dem Benutzer einen Hinweis bei unkorrekter Auswahl der Prüfablaufs [❷...❸]: Voreingestellte Grenzwerte und Messergebnisse mit gut/ schlecht Aussage erleichtern die Bewertung der Prüfung.
- Bei voller Batteriekapazität ermöglicht das BENNING ST 720 eine Anzahl von ca. 2500 Geräteprüfungen.

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING ST 720 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen.
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 61010-1 → 300 V Kategorie II,

- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 40 (DIN VDE 0470-1, IEC/ EN 60529)
  4 - erste Kennziffer: Schutz gegen kornförmige Fremdkörper
  0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- EMC: EN 61326-1,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
  Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
  Bei Arbeitstemperatur von 31 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING ST 720 kann bei Temperaturen von - 25 °C bis + 65 °C (Luftfeuchte 0 bis 80 %) gelagert werden. Dabei sind die Batterien aus dem Gerät herauszunehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus
- einem relativen Anteil des Messwertes und
- einer Anzahl von Digit (d.h. Zahlenschritte der letzten Stelle).

Diese Messgenauigkeit gilt bei Temperaturen von 18 °C bis 28 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

7.1 Schutzleiterwiderstand

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,05 Ω - 19,99 Ω	0,01 Ω	5 % ± 2 Digit
Prüfstrom:	> 200 mA (2 Ω)	
Leerlaufspannung:	4 V - 9 V	
Voreingestellter Grenzwert:	0,3 Ω	

7.2 Isolationswiderstand

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,1 MΩ - 19,99 MΩ	0,01 MΩ	5 % ± 2 Digit
Prüfspannung:	250 V_{DC}/ 500 V_{DC}, + 20 %, - 0 %	
Prüfstrom:	> 1 mA, < 2 mA bei 2 kΩ	
Voreingestellter Grenzwert:	1 MΩ (SK I), 2 MΩ (SK II)	

7.3 Schutzleiter- und Berührungsstrom über Ersatzableitstromverfahren

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 Digit
Prüfspannung:	40 V_{AC}, 50 Hz	
Prüfstrom:	< 10 mA bei 2 kΩ	
Voreingestellter Grenzwert:	3,5 mA (SK I), 0,5 mA (SK II)	

7.4 Schutzleiterstrom über Differenzstromverfahren

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 Digit
Nennspannung:	230 V ± 10 % (wie Netzeinspeisung)	
Bemessungsstrom:	16 A	
Max. Schaltleistung:	3000 VA	
Max. Lampenlast:	1000 W	
Max. Messdauer:	30 s	
Voreingestellter Grenzwert:	3,5 mA (SK I)	
Fremdspannungsfestigkeit:	max. 276 V	

Bei nicht-sinusförmiger Stromversorgung ist ein zusätzlicher Fehler zu berücksichtigen:
Crest-Factor von > 1,4 bis 2,0 zusätzlicher Fehler + 0,4 %
Fremdfelder können das Messergebnis zusätzlich beeinflussen.

7.5 Berührungsstrom über direktes Messverfahren

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,1 mA - 1,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 Digit
Nennspannung:	230 V ± 10 % (wie Netzeinspeisung)	
Bemessungsstrom:	16 A	
Max. Schaltleistung:	3000 VA	
Max. Lampenlast:	1000 W	
Max. Messdauer:	30 s	
Voreingestellter Grenzwert:	0,5 mA (SK II)	
Fremdspannungsfestigkeit:	max. 276 V	

Bei nicht-sinusförmiger Stromversorgung ist ein zusätzlicher Fehler zu berücksichtigen:
Crest-Factor von >1,4 bis 2,0, zusätzlicher Fehler + 3,1 %

7.6 Leitungstest
- Messung des Schutzleiterwiderstandes gemäß 7.1
- Messung des Isolationswiderstandes gemäß 7.2
- Leitungsbruchprüfung von Außenleiter (L) und Neutralleiter (N)
- Kurzschlussprüfung von Außenleiter (L) und Neutralleiter (N)

7.7 Auslösezeitmessung von FI/RCD Schutzschalter

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
10 ms - 500 ms	1 ms	5 % ± 2 Digit
Prüfstrom/ Polarität:	30 mA sinusförmig/ 0° und 180°	
Voreingestellter Grenzwert:	200 ms	

7.8 Schutzleiterstrom über direktes Messverfahren (3-phasige Prüfobjekte unter Betriebsbedingung)

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,25 mA - 9,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 Digit
Nennspannung:	3 x 400 V ± 10 % (wie Netzeinspeisung)	
Bemessungstrom:	16 A bzw. 32 A	
Voreingestellter Grenzwert:	3,5 mA	

7.9 Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
50 V - 270 V_{AC}	1 V	5 % ± 2 Digit	300 V

Anzeige:
- Spannung zwischen Außenleiter (L) und Neutralleiter (N)
- Spannung zwischen Außenleiter (L) und Erdleiter (PE)
- Spannung zwischen Neutralleiter (N) und Erdleiter (PE)

7.10 Grenzwerte gemäß DIN VDE 0701-0702, bzw. ÖVE/ ÖNORM E 8701-1
Hinweis:
Voreingestellte Grenzwerte in **Fettdruck** sind im BENNING ST 720 hinterlegt.

	Schutzklasse I	Schutzklasse II, III	Leitungsprüfung
Schutzleiter-widerstand R_{PE}	Für Leitungen mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A: **≤ 0,3 Ω** bis 5 m Länge, je weitere 7,5 m: zusätzlich 0,1 Ω, max. 1 Ω, Für Leitungen mit höheren Bemessungsströmen gilt der berechnete ohmsche Widerstandswert		**≤ 0,3 Ω** (siehe SK I)

Isolations-widerstand R_{ISO}	**≥ 1 MΩ** ≥ 2 MΩ für den Nachweis der sicheren Trennung (Trafo) ≥ 0,3 MΩ bei Geräten mit Heizelementen	**≥ 2 MΩ (SK II)**, ≥ 0,25 MΩ (SK III),	**≥ 1 MΩ**
Schutzleiter-strom I_{EA}/ I_{LEAK}	**≤ 3,5 mA** an leitfähigen Teilen mit PE-Verbindung 1 mA/ kW bei Geräten mit Heizelementen P > 3,5 kW		
Berührungs-strom I_{EA}/ I_{LEAK}	**≤ 0,5 mA** an leitfähigen Teilen ohne PE-Verbindung	**≤ 0,5 mA** an leitfähigen Teilen ohne PE-Verbindung	

8. Prüfen mit dem BENNING ST 720

8.1 Vorbereiten der Prüfung

Benutzen und lagern Sie das BENNING ST 720 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen überprüfen.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING ST 720 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.



Vor jeder Inbetriebnahme überprüfen Sie das Gerät, die Leitungen und das Prüfobjekt auf Beschädigungen.



Beachten Sie, dass die maximale Schaltleistung/Lampenlast der Prüfsteckdose des BENNING ST 720, siehe Abschnitte 7.4 und 7.5., nicht überschritten wird. Eine Überschreitung kann zur Auslösung der Sicherungen und zur Beschädigung des BENNING ST 720 führen. Beschädigungen aufgrund einer Überlast sind von möglichen Garantieansprüchen ausgeschlossen.



Der Stecker der Netzanschlussleitung ist in die Buchse ⓫ des BENNING ST 720 nur in einer Position einsteckbar (siehe weiße Markierung). Üben Sie auf den Stecker der Netzanschlussleitung keine Kraft aus, um Beschädigungen am BENNING ST 720 zu vermeiden.



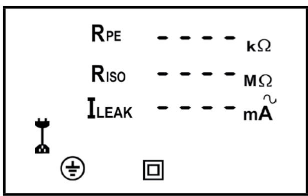
Vor Prüfbeginn ist das Prüfobjekt einzuschalten. (Netzschalter ein)
Bei Anschluss des BENNING ST 720 an Netzspannung wird das Prüfobjekt während der Schutzleiter-/ Berührungsstrommessung mit Netzspannung versorgt. Kontrollieren Sie die ordnungsgemäße Funktion des Prüfobjektes während der Messung!



Zur Beginn der Prüfung ist zu prüfen, ob der gewählte Prüfablauf zur Schutzklasse des angeschlossenen Prüfobjektes stimmt.

8.1.1 Ein-, Ausschalten des BENNING ST 720

- Durch gleichzeitiges betätigen der Tasten ❷ + ❸ für ca. 3 Sekunden wird das BENNING ST 720 eingeschaltet, Signaltöne bestätigen dies. Erneutes drücken der Tasten schaltet das Gerät aus.

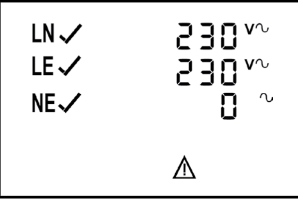


- Das BENNING ST 720 schaltet sich nach ca. 2 Minuten selbstständig ab. (**APO**, **A**uto-**P**ower-**O**ff). Es schaltet sich wieder ein, wenn die Tasten ❷ + ❸ betätigt werden. Ein Signalton signalisiert die selbsttätige Abschaltung des Gerätes.

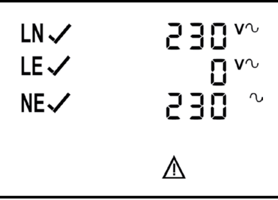
8.1.2 Prüfung der Netzspannung an externer Schutzkontaktsteckdose

- Schließen Sie die Netzanschlussleitung an die Netzanschlussbuchse ⓫ des BENNING ST 720 an.

- Schließen Sie den Schukostecker an die zu überprüfende Schutzkontaktsteckdose an. Bei anliegender Netzspannung wird die Spannungsmessung automatisch gestartet.
- Abhängig der Außenleiterlage (rechts oder links) der Schutzkontaktsteckdose werden die Spannungspotentiale zwischen den Anschlussklemmen L, N und PE für ca. 3 Sekunden im Display angezeigt.



oder



- Falls die Spannungspotentiale innerhalb nachfolgender Grenzwerte liegen, erscheint ein ✓ neben den LN-, LE- und NE-Symbolen.

LN	195 V - 253 V
LE	195 V - 253 V
NE	< 30 V

oder

LN	195 V - 253 V
LE	< 30 V
NE	195 V - 253 V



Es werden nur die Spannungspotentiale zwischen den einzelnen Anschlüssen L, N und PE gemessen. Die Messung gibt keine Aussage über die fachgerechte Installation der Schutzkontaktsteckdose. Kein Warnhinweis bei gefährlicher Berührungsspannung des PE-Leiters!
Das BENNING ST 720 darf nicht dauerhaft an Netzspannung angeschlossen werden.

- Nach 3 Sekunden schaltet das BENNING ST 720 automatisch in den Bereitschaftsmodus zurück.

siehe Bild 3: Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose

8.1.3 Prüfablauf

Das BENNING ST 720 führt elektrische Sicherheitsüberprüfungen nach DIN VDE 0701-0702 bzw. ÖVE/ ÖNORM E 8701 aus. Ausführliche Informationen zu den Prüfungen und Grenzwerten sind den Normen in der aktuellen Fassung zu entnehmen.

Eigenständig überprüft das BENNING ST 720 die Art des angeschlossenen Prüfobjekts und gibt den Benutzer einen Hinweis bei falsch vorgewähltem Prüfablauf [❷...❸].

Hinweis:

- Das BENNING ST 720 kann Prüfungen im Batteriebetrieb und im Netzbetrieb mit Anschluss der 230 V Netzspannung durchführen. Im Batteriebetrieb ist zu beachten, dass die Messung des Schutzleiter- und Berührungsstromes im Ersatzableitstromverfahren durchgeführt wird. Dieses Verfahren ist für Prüfobjekte geeignet, die keine netzspannungsabhängigen Schaltelemente (z.B. Netzteile) enthalten.
- Ist der interne Aufbau des Prüfobjekts unbekannt oder enthält das Prüfobjekt netzspannungsabhängige Schaltelemente, ist die Prüfung im Netzbetrieb mit Anschluss der 230 V Netzspannung durchzuführen. Sobald das BENNING ST 720 über die Buchse ⓫ mit Netzspannung versorgt wird, erfolgt die Schutzleiterstrom-/Berührungsstrommessung automatisch im Differenzstrom-/direkten Messverfahren unter Betriebsbedingungen des Prüfobjekts.
- Die Prüfspannung für die Isolationswiderstandsmessung ist gemäß Norm auf 500 V_{DC} voreingestellt. Für Prüfobjekte mit integrierten Überspannungsableitern und für elektronische Geräte bei denen Bedenken gegen eine Prüfspannung von 500 V_{DC} besteht, kann die Prüfspannung über (250 V/500 V)-Taste ❺ auf 250 V_{DC} reduziert werden.

8.2 Prüfung elektrischer Geräte/ Betriebsmittel nach DIN VDE 0701-0702, bzw. ÖVE/ ÖNORM E 8701



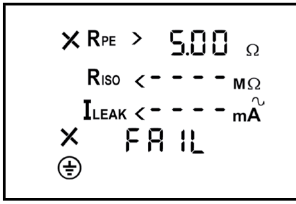
Vor Prüfbeginn ist das Prüfobjekt einer Sichtprüfung zu unterziehen, bei evtl. Beschädigungen ist die Prüfung abzubrechen.

8.2.1 Prüfung von Geräten der Schutzklasse I ⏚

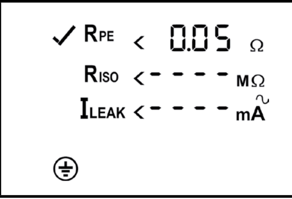
Prüfung von Geräten mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen, die am Schutzleiter angeschlossen sind.

- Das Prüfobjekt muss an die Prüfsteckdose ❶ des BENNING ST 720 angeschlossen werden.
- Stecken Sie den 4 mm Sicherheitsstecker der Prüfleitung mit Abgreifklemme in die 4 mm Sicherheitsbuchse ❾ und stellen Sie eine Verbindung mit einem Metallteil des Prüfobjekts her.

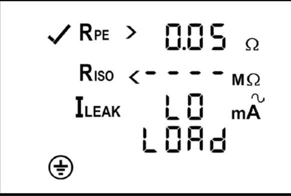
- Für Netzbetrieb (Schutzleiterstrom im Differenzverfahren, Prüfobjekt in Funktion!) Stecker der Netzanschlussleitung in Buchse ⓫ und Schutzkontaktstecker in eine abgesicherte Schutzkontaktsteckdose (230 V, 50 Hz, 16 A) einstecken.
- Die Prüfspannung der R_{ISO}-Messung kann im Bedarfsfall über (250 V/500 V) -Taste ❺ auf 250 V_{DC} reduziert werden. Die eingestellte Prüfspannung wird kurzzeitig im Display ❽ eingeblendet. Eine erneute Tastenbetätigung schaltet auf die voreingestellte 500 V_{DC} Prüfspannung um.
- Schalten Sie das Prüfobjekt ein.
- Durch drücken der (⏚) -Taste ❷ startet der automatische Prüfablauf.
- Die Prüfung beginnt mit der Messung des Schutzleiterwiderstandes R_{PE}. Falls R_{PE} größer als der zulässige Grenzwert ist, wird der Messwert von R_{PE} im Display angezeigt und ein ✗ erscheint neben dem R_{PE}-Symbol. Der Abbruch wird durch den Hinweis „FAIL“ im Display bestätigt.



- Falls R_{PE} kleiner als der zulässige Grenzwert ist, wird der Messwert von R_{PE} angezeigt und ein ✓ erscheint neben dem R_{PE}-Symbol. Die Messung von R_{PE} wird nun wiederholt mit vertauschter Polarität durchgeführt und der höchste Messwert beider Messungen wird angezeigt. Nach bestandener Prüfung von R_{PE} wird die Prüfung des Isolationswiderstandes gestartet.



- Sollte im Display „Lo LOAD“ erscheinen, überprüfen Sie, ob das Prüfobjekt eingeschaltet ist.

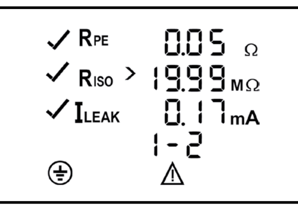


- Durch drücken der Taste ❷ wird bei zu geringer Last (R_{L-N} > 6 kΩ) der Prüfablauf fortgesetzt.
- Sollte im Display „HIGH LOAD“ erscheinen, weist dies auf eine zu hohe Last (R_{L-N} << 14 Ω, I_{Last} > 16 A) im Prüfobjekt hin. Eventuell besteht die Gefahr eines Kurzschlusses bzw. eines Erdschlusses. Prüfen Sie, ob im Prüfobjekt ein Kurzschluss zwischen Außen- (L) und Neutralleiter (N) vorliegt.
- Sollte kein Kurzschluss vorliegen, kann durch drücken der Taste ❷ der Prüfablauf fortgesetzt werden.
- Falls der Isolationswiderstand R_{ISO} größer als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein ✓ neben dem R_{ISO}-Symbol.

BENNING ST 720 im Netzbetrieb:

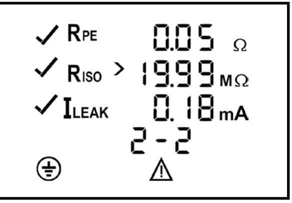
- Das BENNING ST 720 unterbricht den Prüfablauf nach der R_{ISO}-Messung und fordert den Anwender durch eine blinkende Anzeige „I_{LEAK}“ auf, die 230 V Netzspannung auf die Prüfsteckdose ❶ zu schalten. Vergewissern Sie sich, dass der Prüfling gesichert ist und drücken Sie die (I_{PE}/I_B) -Taste ❹, um den Schutzleiterstrom im Differenzstromverfahren zu messen.
- Die Messung des Schutzleiterstromes (Differenzstromverfahren) startet nur bei korrekt anliegender Netzspannung.

Schritt 1 von 2:



- Nach einer Messzeit von 5 Sekunden oder durch eine erneute Betätigung der Taste ❹ wird das Netz umgepolt und der Schutzleiterstrom wird mit umgepolter Netzspannung („L/N“ – „N/L") gemessen. Der höchste Messwert beider Messungen wird angezeigt.

Schritt 2 von 2:

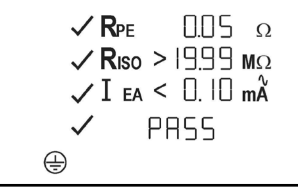


- Falls der Schutzleiterstrom kleiner als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein ✓ neben dem I_{LEAK}-Symbol.
- Die Gesamtprüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.

alternativ:

BENNING ST 720 im Batteriebetrieb (ohne Netzversorgung):

- Ebenso erscheint ein ✓ neben dem I_{EA}-Symbol, falls der Schutzleiterstrom I_{EA} (Ersatzableitstromverfahren) kleiner als der zulässige Grenzwert ist.
- Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.



siehe Bild 4: Prüfung von Geräten der Schutzklasse I (Geräte mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen die am Schutzleiter angeschlossen sind)

Hinweis zur Messung des Schutzleiterwiderstandes:

- Die Messung des Schutzleiterwiderstandes R_{PE} kann alternativ auch als Dauermessung (max. 4 Min.) durchgeführt werden. Drücken Sie hierzu die Taste ❷ für ca. > 5 Sekunden bis das Symbol ⚠ im Display erscheint. Bewegen Sie die Anschlussleitung des Prüfobjektes über die komplette Länge, um eine Schwachstelle oder einen Bruch in der Schutzleiterbahn festzustellen. Das BENNING ST 720 erfasst fortlaufend den aktuellen Messwert im Display und hinterlegt den Maximalwert im Speicher. Durch erneuten Druck auf die Taste ❷ wird die Messung mit vertauschter Polarität durchgeführt. Eine erneute Betätigung der Taste ❷ zeigt den Maximalwert von R_{PE} im Display an und führt den Prüfablauf, wie unter Abschnitt 8.2.1 beschrieben, weiter fort.

Hinweis zur Messung des Schutzleiterstromes im Netzbetrieb:

- Die Messung des Schutzleiterstromes I_{LEAK} kann alternativ auch als Dauermessung (max. 30 Sekunden) durchgeführt werden. Drücken Sie hierzu die Taste ❹ für ca. > 5 Sekunden, um die Dauermessung zu starten. Nach 30 Sekunden erfolgt die Umpolung der Netzspannung („L/N“ – „N/L") automatisch. Durch eine frühere Betätigung der Taste ❹ kann die Umpolung der Netzspannung manuell durchgeführt bzw. die Messung durch eine weitere Betätigung der Taste ❹ beendet werden.

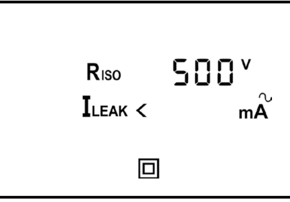
Hinweis zur Messung des Berührungsstromes:

- Berührbare leitfähige Teile, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind, sind gemäß Abschnitt 8.2.2 zu prüfen. Das BENNING ST 720 muss für die Messung des Berührungsstromes (direktes Verfahren) mit 230 V Netzspannung betrieben werden.
- Bei der Berührungsstrommessung im direkten Messverfahren darf kein Teil des Prüfobjektes eine Verbindung zum Erdpotential haben. Das Prüfobjekt ist isoliert aufzustellen. Ansonsten könnten Ableitströme gegen Erde das Messergebiss beeinflussen.

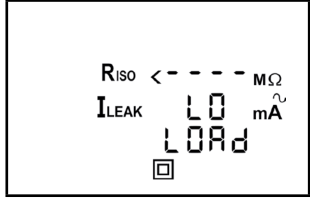
8.2.2 Prüfung von Geräten der Schutzklasse II ▣ (Schutzisoliert) und von Geräten der Schutzklasse III ◈ (Schutzkleinspannung)

Prüfung von Geräten ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen.

- Das Prüfobjekt muss an die Prüfsteckdose ❶ des BENNING ST 720 angeschlossen werden.
- Stellen Sie eine Verbindung zwischen der 4 mm Prüfbuchse ❾ und einem Metallteil des Prüfobjekts mittels der Prüfleitung mit Abgreifklemme her.
- Für Netzbetrieb (Berührungsstrom im direkten Verfahren, Prüfobjekt in Funktion!) Stecker der Netzanschlussleitung in Buchse ⓫ und Schutzkontaktstecker in eine abgesicherte Schutzkontaktsteckdose (230 V, 50 Hz, 16 A) einstecken.
- Die Prüfspannung der R_{ISO}-Messung kann im Bedarfsfall über (250 V/500 V) -Taste ❺ auf 250 V_{DC} reduziert werden. Die eingestellte Prüfspannung wird kurzzeitig im Display ❽ eingeblendet. Eine erneute Tastenbetätigung schaltet auf die voreingestellt 500 V_{DC} Prüfspannung um.



- Schalten Sie das Prüfobjekt ein.
- Durch drücken der ▣ -Taste ❸ startet der automatische Prüfablauf.
- Sollte im Display „Lo LOAD“ erscheinen, überprüfen Sie, ob das Prüfobjekt eingeschaltet ist.

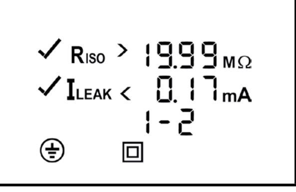


- Durch drücken der Taste ❸ wird bei zu geringer Last (R_{L-N} > 6 kΩ) der Prüfablauf fortgesetzt.
- Sollte im Display „HIGH LOAD“ erscheinen, weist dies auf eine zu hohe Last (R_{L-N} << 14 Ω, I_{Last} > 16 A) im Prüfobjekt hin. Eventuell besteht die Gefahr eines Kurzschlusses bzw. eines Erdschlusses. Prüfen Sie, ob im Prüfobjekt ein Kurzschluss zwischen Außen- (L) und Neutralleiter (N) vorliegt.
- Sollte kein Kurzschluss vorliegen, kann durch drücken der ▣-Taste ❸ der Prüfablauf fortgesetzt werden.
- Falls der Isolationswiderstand R_{ISO} größer als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein ✓ neben dem R_{ISO}-Symbol.

BENNING ST 720 im Netzbetrieb:

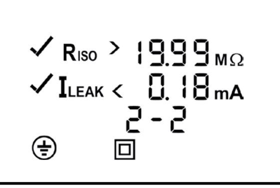
- Das BENNING ST 720 unterbricht den Prüfablauf nach der R_{ISO}-Messung und fordert den Anwender durch eine blinkende Anzeige „I_{LEAK}“ auf, die 230 V Netzspannung auf die Prüfsteckdose ❶ zu schalten. Vergewissern Sie sicher, dass der Prüfling gesichert ist und drücken Sie die (IPE/IB) -Taste ❹, um den Berührungsstrom I_{LEAK} (direktes Verfahren) zu messen.
- Die Messung des Berührungsstromes im direkten Verfahren startet nur bei korrekt anliegender Netzspannung.

Schritt 1 von 2:



- Nach einer Messzeit von 5 Sekunden oder durch eine erneute Betätigung der Taste ❹ wird das Netz umgepolt und der Berührungsstrom wird mit umgepolter Netzspannung („L/N“ – „N/L") gemessen. Der höchste Messwert beider Messungen wird angezeigt.

Schritt 2 von 2:

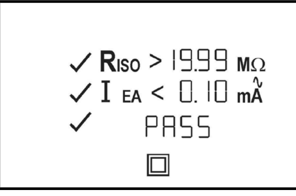


- Falls der Berührungsstrom kleiner als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein ✓ neben dem I_{LEAK}-Symbol.
- Die Gesamtprüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS" im Display erscheint.

alternativ:

BENNING ST 720 im Batteriebetrieb (ohne Netzversorgung):

- Ebenso erscheint ein ✓ neben dem I_{EA}-Symbol, falls der Berührungsstrom I_{EA} (Ersatzableitstromverfahren) kleiner als der zulässige Grenzwert ist.



- Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS" im Display erscheint.

siehe Bild 5: Prüfung von Geräten der Schutzklasse II (Schutzisolierte Geräte ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen) bzw. Prüfung von Geräten der Schutzklasse III (Schutzkleinspannung)

Hinweis zur Messung des Berührungsstromes im Netzbetrieb:

- Bei der Berührungsstrommessung im direkten Messverfahren darf kein Teil des Prüfobjektes eine Verbindung zum Erdpotential haben. Das Prüfobjekt ist isoliert aufzustellen. Ansonsten könnten Ableitströme gegen Erde das Messergebnis beeinflussen.
- Die Messung des Berührungsstromes I_{LEAK} kann alternativ auch als Dauermessung (max. 30 sec.) durchgeführt werden. Drücken Sie hierzu die Taste ➍ für ca. > 5 Sekunden um die Dauermessung zu starten. Nach 30 Sekunden erfolgt die Umpolung der Netzspannung („L/N" – „N/L") automatisch. Durch eine frühere Betätigung der Taste ➍ kann die Umpolung der Netzspannung manuell durchgeführt bzw. die Messung durch eine weitere Betätigung der Taste ➍ beendet werden.

Hinweis zur Messung des Isolationswiderstandes bei Prüfobjekten des Schutzklasse III:

- Aufgrund des voreingestellten Grenzwertes von 2 MΩ für Prüfobjekte der Schutzklasse II, ist bei der Prüfung von Prüfobjekten der Schutzklasse III zu beachten, dass Messwerte zwischen den Grenzwerten von 2 MΩ (SK II) bis 0,25 MΩ (SK III) mit einem ✗ neben dem R_{ISO}-Symbol dargestellt werden. In diesem Fall ist der Messwert von der befähigten Person zu beurteilen.

8.2.3 Leitungstest

Der Leitungstest kann zur Prüfung von Kaltgeräteleitungen (Geräteanschlussleitungen mit Kaltgerätekupplung) als auch zur Prüfung von Leitungsroller, Mehrfachverteilern und Verlängerungsleitungen genutzt werden.

8.2.3.1 Prüfung von Kaltgeräteleitungen (IEC-Adapterleitungen)

- Entfernen Sie den Stecker der Netzanschlussleitung aus Buchse ⓫ des BENNING ST 720.
- Schließen Sie die zu prüfende Kaltgeräteleitung über den Kaltgerätestecker ❿ an das BENNING ST 720 an.
- Durch drücken der ⏚ -Taste ❷ startet der automatische Prüfablauf.
- Die Prüfung beginnt mit der Messung des Schutzleiterwiderstandes R_{PE}.
- Je nach Grenzwertüber- oder -unterschreitung wird ein ✗ oder ein ✓ neben dem R_{PE}-Symbol angezeigt.



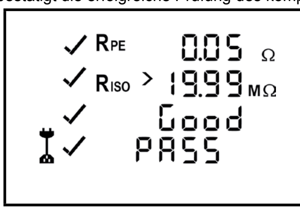
Der Schutzleiterwiderstand ist abhängig von Länge und Querschnitt der zu prüfenden Leitung. Es ist möglich, dass das Messergebnis akzeptabel ist, obwohl das BENNING ST 720 ein ✗ neben R_{PE} darstellt.

- Typische Widerstandswerte von Leitungen sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

	Querschnitt		
Länge	1,0 mm²	1,5 mm²	2,5 mm²
5 m	0,1 Ω	0,06 Ω	0,04 Ω
10 m	0,2 Ω	0,12 Ω	0,08 Ω
25 m	0,5 Ω	0,3 Ω	0,2 Ω
50 m	1,0 Ω	0,6 Ω	0,4 Ω

Tabelle 1: Widerstandwerte des Schutzleiters in Abhängigkeit von Länge und Querschnitt

- Nach bestandener Prüfung von R_{PE} wird automatisch die Isolationswiderstandsmessung durchgeführt.
- Je nach Grenzwertüber- oder -unterschreitung wird ein ✓ oder ein ✗ neben dem R_{ISO}-Symbol angezeigt.
- Nach bestandener Prüfung von R_{ISO} wird der Außenleiter (L) und der Neutralleiter (N) auf Leitungsbruch und Kurzschluss überprüft. Eine bestandene Leitungsbruch- und Kurzschlussprüfung wird über ein ✓ neben dem Symbol und dem Symbol „Good“ angezeigt.
- Das Symbol „PASS“ bestätigt die erfolgreiche Prüfung des kompletten Prüfablaufs.



- Sollte die Leitungsbruch- oder die Kurzschlussprüfung nicht bestanden sein, wird an Stelle des Symbol „Good“ eines der folgende Symbole angezeigt:
  - Symbol „OPEN“:
    Bestätigt den Leitungsbruch von Außenleiter (L) oder Neutralleiter (N)
  - Symbol „Shor“:
    Bestätigt den Kurzschluss zwischen Außenleiter (L) und Neutralleiter (N)

siehe Bild 6a: Prüfung von Geräteanschlussleitungen mit Kaltgerätestecker

Hinweis zur Messung des Schutzleiterwiderstandes:

- Die Messung des Schutzleiterwiderstandes R_{PE} kann alternativ auch als Dauermessung (max. 3 Min.) durchgeführt werden. Drücken Sie hierzu die Taste ❷ für ca. > 5 Sekunden bis das Symbol ⚠ im Display erscheint. Bewegen Sie die Anschlussleitung des Prüfobjektes über die komplette Länge, um eine Schwachstelle oder einen Bruch in der Schutzleiterbahn festzustellen. Das BENNING ST 720 erfasst fortlaufend den aktuellen Messwert im Display und hinterlegt den Maximalwert im Speicher. Durch erneuten Druck auf die Taste ❷ wird die Messung mit vertauschter Polarität durchgeführt. Eine erneute Betätigung der Taste ❷ zeigt den Maximalwert von R_{PE} im Display an und führt den Prüfablauf wie unter Abschnitt 8.2.3.1 beschrieben weiter fort.

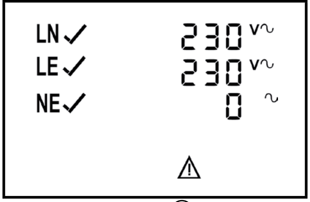
8.2.3.2 Prüfung von Leitungsroller, Mehrfachverteilern und Verlängerungsleitungen

- Entfernen Sie den Stecker der Netzanschlussleitung aus Buchse ⓫ des BENNING ST 720.
- Schließen Sie die im Lieferumfang befindliche Kaltgeräteleitung (IEC-Adapterleitung) an den Kaltgerätestecker ❿ des BENNING ST 720 an.
- Die zu prüfende Leitung wird an die Prüfsteckdose ❶ und den Schukostecker der Kaltgeräteleitung angeschlossen.
- Durch drücken der Taste ❷ startet der automatische Prüfablauf.
- Der weitere Prüfablauf entspricht dem Prüfablauf von Abschnitt 8.2.3.1.

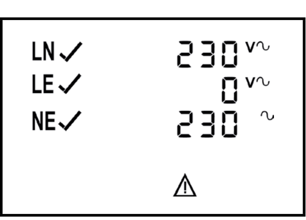
siehe Bild 6b: Prüfung von Leitungen, Mehrfachverteilern und Leitungsroller

8.3 Prüfung von FI/RCD Schutzschalter mit 30 mA Nennfehlerstrom

- Schließen Sie die Netzanschlussleitung an die Netzanschlussbuchse ⓫ des BENNING ST 720 an.
- Stecken Sie den Schutzkontaktstecker in eine Schutzkontaktsteckdose, die vom zu überprüfenden FI/RCD-Schutzschalter abgesichert ist. Bei anliegender Netzspannung wird die Spannungsmessung automatisch gestartet.
- Abhängig der Außenleiterlage (rechts oder links) der Schutzkontaktsteckdose werden die Spannungspotentiale zwischen den Anschlussklemmen L, N und PE für ca. 2 Sekunden im Display angezeigt.



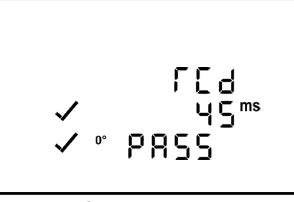
oder



- Durch drücken der (30 mA RCD) -Taste ❻ wird bei korrekter Netzspannung (Symbole "LN" und "LE" im Display) die Prüfung des FI/RCD-Schutzschalters gestartet.

LN	LE	NE	Netzspannung
Blinkend	Blinkend	AUS	Keine Netzspannung
AUS	Blinkend	Blinkend	Erdfehler

- Das BENNING ST 720 erzeugt einen Fehlerstrom von 30 mA mit positiver (0°) bzw. negativer (180°) Anfangspolarität. Der FI/RCD-Schutzschalter löst aus und die Auslösezeit wird gemessen.
- Falls die Auslösezeit kleiner als der Grenzwert (200 ms) ist, erscheint ein ✓ neben der Auslösezeit.
- Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.



- Die Prüfung ist mit umgekehrter Anfangspolarität zu wiederholen.

siehe Bild 7: Prüfung von FI/RCD Schutzschalter ($I_{\Delta N}$ = 30 mA)

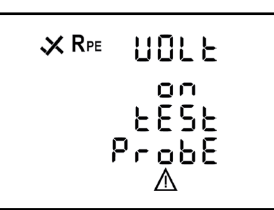
Hinweis:
- Durch Erzeugung eines Fehlerstromes von 30 mA wird nachgewiesen, dass der FI/RCD Schutzschalter bei erreichen des Nennfehlerstromes auslöst. Sollte der Grenzwert der maximalen Berührungsspannung von 50 V überschritten werden, wird das Symbol „UB > 50 V“ in dem Display eingeblendet und die Prüfung wird gestoppt.
- Bei der Prüfung von mobilen FI/RCD-Schutzschaltern ist zu beachten, dass der mobile FI/RCD-Schutzschalter an eine Schutzkontaktsteckdose angeschlossen wird, die nicht über einen FI/RCD-Schutzschalter abgesichert ist.



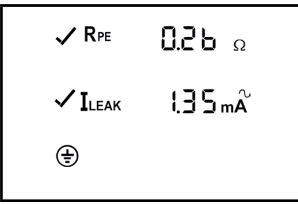
Die Messung kann beeinflusst werden durch:
- **Eine eventuell vorhandene Spannung zwischen Schutzleiter der Schutzkontaktsteckdose und Erde**
- **Ableitströme im Stromkreis hinter dem FI/RCD-Schutzschalter**
- **Weitere Erdungseinrichtungen**
- **Betriebsmittel, die hinter dem FI/RCD-Schutzschalter angeschlossen sind und eine Verlängerung der Auslösezeit verursachen, z.B. Kondensatoren oder umlaufende Maschinen**

8.4 Prüfung 3-phasiger Prüfobjekte unter Betriebsbedingung

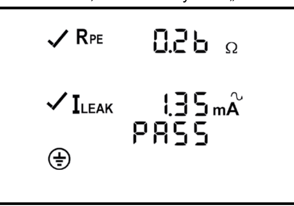
Die Prüfung 3-phasiger Prüfobjekte erfolgt mit den optionalen Messadaptern 16 A CEE 3-phasig aktiv (044140) bzw. 32 A CEE 3-phasig aktiv (044141).
- Stecken Sie den CEE-Stecker des Prüfobjektes in die CEE-Kupplung des Messadapters und schließen Sie den CEE-Stecker des Messadapter an ein abgesichertes Versorgungsnetz (3 x 400 V, N, PE, 50 Hz, 16 A/32 A).
- Die Messsignalleitung des Messadapters ist mit der Netzanschlussbuchse ⓫ des BENNING ST 720 zu verbinden.
- Stecken Sie den 4 mm Sicherheitsstecker der Prüfleitung mit Abgreifklemme in die 4 mm Sicherheitsbuchse ❾ des BENNING ST 720 und stellen Sie eine Verbindung mit einem Metallteil des Prüfobjekts her.
- Stellen Sie sicher, dass der Prüfling gesichert ist und schalten Sie den Prüfling ein.
- Durch drücken der (3 Phase) -Taste ❼ startet der automatische Prüfablauf.
- Sollte eine Berührungsspannung an dem Metallteil des Prüfobjekts anliegen, wird die Messung abgebrochen und folgender Warnhinweis im Display eingeblendet:



- Andernfalls startet die Messung des Schutzleiterwiderstandes R_{PE} mit automatischer Polaritätsumkehr und der höchste Messwert beider Messungen wird im Display eingeblendet.
- Nach bestandener Prüfung von R_{PE} erfolgt die Messung des Schutzleiterstromes I_{LEAK} als Dauermessung für max. 30 Sekunden. Durch drücken der (3 Phase)-Taste ❼ kann die Messung vorzeitig beendet werden.

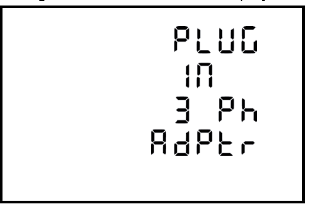


- Falls der Schutzleiterstrom kleiner als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein ✓ neben dem I_{LEAK}-Symbol.
- Die Gesamtprüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.



siehe Bild 8: Prüfung 3-phasiger Prüfobjekte unter Betriebsbedingung (isolierte Aufstellung des Prüflings)

Hinweis zur Prüfung 3-phasiger Prüfobjekte unter Betriebsbedingung:
- Die Schutzleiterstrommessung erfolgt über einen Stromwandler im Schutzleiter des Messadapters. Das Prüfobjekt ist isoliert aufzustellen. Kein Teil des Prüfobjektes darf eine Verbindung zum Erdpotential haben. Ansonsten könnten Ableitströme gegen Erde das Messergebiss beeinflussen.
- Eine Betätigung der Taste ❼ ohne vorherigen Anschluss des Messadapters an das BENNING ST 720 führt zu folgendem Warnhinweis im Display:



9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING ST 720 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING ST 720 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen**.
So machen Sie das BENNING ST 720 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:
- Schalten Sie das Prüfgerät aus
- Trennen Sie alle Anschlussleitungen vom Gerät

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING ST 720 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:

- Sichtbaren Schäden am Gehäuse,
- Fehlern bei Messungen,
- Erkennbaren Folgen von längerer Lagerung unter unzulässigen Bedingungen und
- Erkennbaren Folgen von außerordentlicher Transportbeanspruchung.

In diesen Fällen ist das BENNING ST 720 sofort abzuschalten, von den Prüfstellen zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/ oder Scheuermittel, um das Gerät zu reinigen. Achten Sie unbedingt darauf, dass das Batteriefach und die Batteriekontakte nicht durch auslaufendes Batterie-Elektrolyt verunreinigt werden.

Falls Elektrolytverunreinigungen oder weiße Ablagerungen im Bereich der Batterie oder des Batteriegehäuses vorhanden sind, reinigen Sie auch diese mit einem trockenen Tuch.

9.3 Batteriewechsel



Vor dem Öffnen das BENNING ST 720 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING ST 720 wird durch sechs 1,5 V-Mignon-Batterien/Typ AA (IEC LR6) gespeist.

Ein Batteriewechsel ist erforderlich, wenn in der Anzeige ❽ das Batteriesymbol erscheint.

So wechseln Sie die Batterien (siehe Bild 9):

- Schalten Sie das BENNING ST 720 aus.
- Legen Sie das BENNING ST 720 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel (im Bereich der Gehäusevertiefungen) vom Unterteil ab.
- Heben Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriefach.
- Legen Sie dann die Batterien in die dafür vorgesehenen Stellen im Batteriefach (achten Sie bitte unbedingt auf die korrekte Polung der Batterien).
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schraube an.

siehe Bild 9: Batterie-/ Sicherungswechsel



Leisten Sie Ihren Beitrag zum Umweltschutz! Batterien dürfen nicht in den Hausmüll. Sie können bei einer Sammelstelle für Altbatterien bzw. Sondermüll abgegeben werden. Informieren Sie sich bitte bei ihrer Kommune.

9.4 Sicherungswechsel



Vor dem Öffnen das BENNING ST 720 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING ST 720 wird durch zwei eingebaute Sicherungen (16 A, 250 V, F, D = 5 mm, L = 20 mm), (10019440) vor Überlastung geschützt.

So wechseln Sie die Sicherungen (siehe Bild 9):

- Schalten Sie das BENNING ST 720 aus.
- Legen Sie das BENNING ST 720 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel (im Bereich der Gehäusevertiefungen) vom Unterteil ab.
- Heben Sie ein Ende der defekten Sicherung seitlich mit einem Schlitzschraubendreher aus dem Sicherungshalter.
- Entnehmen Sie die defekte Sicherung vollständig aus dem Sicherungshalter.
- Setzen Sie die neue Sicherung ein. Verwenden Sie nur Sicherungen mit gleichem Nennstrom, gleicher Nennspannung, gleichem Trennvermögen, gleicher Auslösecharakteristik und gleichen Abmessungen.
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schraube an.

siehe Bild 9: Batterie-/Sicherungswechsel

9.5 Kalibrierung

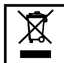
Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr. Senden Sie hierzu das Gerät an folgende Adresse:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D – 46397 Bocholt

9.6 Ersatzteile

Sicherungen F 16 A, 250 V, Trennvermögen ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm, T.Nr. 10019440

10. Umweltschutz

	Bitte führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.

Operating instructions
BENNING ST 720

Appliance tester for safety-related testing of portable electrical devices and equipment
- testing according to DIN VDE 0701-0702, ÖVE/ ÖNORM E 8701
- testing of cable reels, multiple distributors and IEC power cords
- tripping time measurement of RCDs
- voltage measurement on external shock-proof socket

Table of contents

1. User notes

These operating instructions are intended for

- qualified electricians, competent persons and
- electrotechnically trained persons

The BENNING ST 720 is intended for making measurements in dry environment (More details in Section 6. “Ambient conditions”).
The following symbols are used in these operating instructions and on the BENNING ST 720:


Warning of electrical danger!
Indicates instructions which must be followed to avoid danger to persons.


Important, comply with the documentation!
The symbol indicates that the information provided in the operating instructions must be complied with in order to avoid risks.


This symbol on the BENNING ST 720 means that the BENNING ST 720 complies with the EU directives.


This symbol appears on the display to indicate discharged batteries. As soon as the battery symbol flashes, immediately replace the batteries by new ones. Charged batteries are also required for measuring in mains operating mode.


(AC) Alternating voltage or current.


Ground (Voltage against ground).


protection class I


protection class II

2. Safety note

The instrument is built and tested in accordance with
DIN VDE 0404 part 1 and 2
DIN VDE 0411 part 1/ EN 61010 part 1
DIN VDE 0413 part 1/ EN 61557 part 1, 2, 4 and 10
and has left the factory in perfectly safe technical state.
To maintain this state and ensure safe operation of the appliance tester, the user must observe the notes and warnings given in these instructions at all times. Improper handling and non-observance of the warnings might involve severe **injuries** or **danger to life**.



WARNING! Be careful when working with bare conductors or main line carrier! Contact with live conductors will cause an electric shock!



The BENNING ST 720 may be used only in power circuits within the overvoltage category II with a conductor for 300 V AC max. to earth.
Remember that work on electrical components of all kinds is dangerous. Even low voltages of 30 V AC and 60 V DC may be dangerous to human life.



The device must be connected to a single-phase mains with 230 V, 50 Hz, pre-fuse 16 A only. Please make sure not to exceed the maximum breaking capacity/ lamp load of the test socket of the BENNING ST 720 (see chapters 7.4 and 7.5). Exceeding the values might cause tripping of the fuses and damaging of the BENNING ST 720. Damages due to overload are excluded from possible warranty claims.



Do not carry out repeated protective conductor or contact current measurements with a measuring duration of 30 seconds at test objects with high current consumption (16 A). Repeated measurements at maximum load (16 A) might heat up the inside of the device and thus also its surface.



The protective conductor resistance measurement might be distorted by impedances connected in parallel of additional operating circuits and by transient currents.
Measurements of the protective conductor resistance and of the insulating resistance must be carried out at idle system parts only.



Before starting the appliance tester up, always check it for signs of damage.

Should it appear that safe operation of the appliance tester is no longer possible, it should be shut down immediately and secured to prevent it being switched on accidentally.

It may be assumed that safe operation is no longer possible:
- if the instrument show visible signs of damage
- if the appliance tester no longer functions
- after long periods of storage under unfavourable conditions
- after being subjected to rough transport
- the device is exposed to moisture.



In order to prevent danger
- **do not touch the bare measuring probe tips of the measuring leads,**
- **plug the leads into the correspondingly marked jacks at the measuring instrument**



Maintenance:
Do not open the tester, because it contains no components which can be repaired by the user. Repair and service must be carried out by qualified personnel only!



Cleaning:
Regularly wipe the housing by means of a dry cloth and cleaning agent. Do not use any polishing agents or solvents!

3. Scope of delivery

The scope of delivery for the BENNING ST 720 comprises:
3.1 One BENNING ST 720,
3.2 One test lead with alligator clip,
3.3 One IEC power cord (IEC adapter cable)

3.4 One mains connection cable
3.5 One compact protective pouch,
3.6 Six 1.5-V-batteries/ type AA (IEC LR6) fitted in the unit as initial equipment,
3.7 One operating manual

Parts subject to wear:
- The BENNING ST 720 is provided with two fuses for overload protection: two fuses with a nominal current of 16 A, 250 V, F, breaking capacity ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm (part no. 10019440)
- The BENNING ST 720 is supplied by six 1.5 V batteries/ type AA (IEC LR6).

Note on optional accessories:
- Test badges "next test", 300 pieces
- Measuring adapter for three-phase loads (passive, without mains voltage-dependent switching devices)
  for R_{PE}, R_{ISO} (insulating resistance) and I_{EA} (alternative leakage current) measurements:
  - 16 A CEE coupling - shock-proof plug (044122)
  - 32 A CEE coupling - shock-proof plug (044123)
- Measuring adapter for three-phase loads (active, with mains voltage-dependent switching devices)
  for R_{PE} and I_{PE} measurements (direct measurement) under operating conditions:
  - 16 A CEE adapter, three-phase, active (044140)
  - 32 A CEE adapter, three-phase, active (044141)

As an alternative:
- BENNING CM 9 leakage current clamp for measuring the differential current, protective conductor current and load current of single-phase and three-phase loads (044065)
- Measuring adapter for BENNING CM 9 leakage current clamp, conductors led through individually, with double insulation:
  - 16 A shock-proof coupling - 16 A shock-proof plug (044131)
  - 16 A CEE coupling - CEE plug (044127)
  - 32 A CEE coupling - CEE plug (044128)
- Test certificate forms for "Testing of electrical devices" are available for download free of charge at www.benning.de

4. Unit description

See figure 1: Appliance front face
See figure 2: Top side of the device

The display and operator control elements specified in Fig. 1 and 2 are designated as follows:

❶ **test socket**, for connecting the device to be tested,
❷ **(⏚)-key**, testing of devices of protection class I (devices with protective conductor and accessible conductive parts which are connected to the protective conductor),
❸ **(□)-key**, testing of devices of protection class II (shock-proof devices without protective conductor and with accessible conductive parts) and testing of devices of protection class III (safety extra-low voltage),
❹ **(IPE/IB)-key**, testing the protective conductor current (differential measurement) or contact current (direct measurement) under operating conditions (test sample is supplied with mains voltage)
❺ **(250 V/500 V)-key**, reducing the testing voltage to 250 V_{DC} or 500 V_{DC} for measuring the insulating resistance
❻ **(30 mA RCD)-key**, testing of 30 mA RCDs
❼ **(3 Phase)-key**, testing of three-phase devices under operating conditions
❽ **Digital display**, indicates the test progress and individual measuring results,
❾ **4 mm test socket**, for connecting the test lead with alligator clip
❿ **IEC connector**, for connecting the IEC power cord
⓫ **Mains connection socket**, for connecting the mains voltage (230 V, 50 Hz), for voltage measurement at external shock-proof socket or for connecting the measuring signal cable of the measuring adapter (16 A CEE adapter, three-phase, active/ 32 A CEE adapter, three-phase, active)

5. General information

The BENNING ST 720 is intended for electrical safety tests according to DIN VDE 0701-0702, BGV A3 and ÖVE/ ÖNORM E8701.
Automatically, the BENNING ST 720 verifies the type of the connected test object and informs the user in case of incorrect selection of the testing procedure [❷...❸]: preset limiting values and measuring results with "pass/ fail" information make it easier to evaluate the test.
- At full battery capacity, the BENNING ST 720 allows to carry out approx. 2,500 device tests.

6. Ambient conditions

- The BENNING ST 720 is intended for making measurements in dry environment.
- Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,
- Over voltage category/ setting category: IEC 61010-1 → 300 V category II,
- Contamination class: 2,
- Protection class: IP 40 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)

IP 40 means: Protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter > 1 mm, (4 - first index). No protection against water, (0 - second index).

- EMC: EN 61326-1
- Operating temperature and relative humidity:
  For operating temperatures from 0 °C to 30 °C: relative humidity less than 80 %
  For operating temperatures from 31 °C to 40 °C: relative humidity less than 75 %
- Storage temperature: The BENNING ST 720 can be stored at any temperature within the range of - 25 °C to + 65 °C (relative humidity from 0 to 80 %). The battery should be removed from the instrument for storage.

7. Electrical specifications

Note: The measuring accuracy is specified as the sum of

- a relative fraction of the measured value and
- a number of digits (i.e. counting steps of the last digit).

This specified measuring accuracy is valid for temperatures within the range of 18 °C to 28 °C and relative humidity lower than 80 %.

7.1 Protective conductor resistance

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.05 Ω - 19.99 Ω	0.01 Ω	5 % ± 2 digits
Testing current:	> 200 mA (2 Ω)	
open-circuit voltage:	4 V - 9 V	
Preset limiting value:	0.3 Ω	

7.2 Insulating resistance

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.1 MΩ - 19.99 MΩ	0.01 MΩ	5 % ± 2 digits
Testing voltage:	250 V_{DC}/ 500 V_{DC}, + 20 %, - 0 %	
Testing current:	> 1 mA, < 2 mA at 2 kΩ	
Preset limiting value:	1 MΩ (protection class I), 2 MΩ (protection class II)	

7.3 Protective conductor current and contact current by means of alternative leakage current measurement method

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.25 mA - 19.99 mA	0.01 mA	5 % ± 2 digits
Testing voltage:	40 V_{AC}, 50 Hz	
Testing current:	< 10 mA at 2 kΩ	
Preset limiting value:	3.5 mA (protection class I), 0.5 mA (protection class II)	

7.4 Protective conductor current (differential current measurement method)

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.25 mA - 19.99 mA	0.01 mA	5 % ± 2 digits
Nominal voltage:	230 V ± 10 % (as mains feed-in)	
Rated current:	16 A	
Max. breaking capacity:	3000 VA	
Max. lamp load:	1000 W	
Max. measuring duration:	30 seconds	
Preset limiting value:	3.5 mA (protection class I)	
Resistance to external voltages:	max. 276 V	

For non-sinusoidal current supply, an additional error has to be considered:
crest factor of > 1.4 to 2.0, additional error + 0.4 %
External magnetic fields might influence the measuring result additionally.

7.5 Contact current (direct measurement method)

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.1 mA - 1.99 mA	0.01 mA	5 % ± 2 digits
Nominal voltage:	230 V ± 10 % (as mains feed-in)	
Rated current:	16 A	
Max. breaking capacity:	3000 VA	
Max. lamp load:	1000 W	
Max. measuring duration:	30 seconds	
Preset limiting value:	0.5 mA (protection class II)	
Resistance to external voltages:	max. 276 V	

For non-sinusoidal current supply, an additional error has to be considered:
crest factor of > 1.4 to 2.0, additional error + 3.1 %

7.6 Cord test

- measurement of the protective conductor resistance according to 7.1
- measurement of the insulating resistance according to 7.2
- line break testing of the external conductor (L) and the neutral conductor (N)
- short-circuit testing of the external conductor (L) and the neutral conductor (N)

7.7 Tripping time measurement of RCDs

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
10 ms - 500 ms	1 ms	5 % ± 2 digits
Testing current/ polarity:	30 mA sinusoidal/ 0° and 180°	
Preset limiting value:	200 ms	

7.8 Protective conductor current (direct measurement method) of three-phase test objects under operating conditions

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.25 mA - 9.99 mA	0.01 mA	5 % ± 2 digits
Nominal voltage:	3 x 400 V ± 10 % (as mains feed-in)	
Rated current:	16 A respectively 32 A	
Preset limiting value:	3.5 mA	

7.9 Voltage measuring on external shock-proof socket

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy	Overload protection
50 V - 270 V_{AC}	1 V	5 % ± 2 Digit	300 V

Display:
- voltage between the external conductor (L) and the neutral conductor (N)
- voltage between the external conductor (L) and the ground conductor (PE)
- voltage between the neutral conductor (N) and the ground conductor (PE)

7.10 Limiting values according to DIN VDE 0701-0702 and ÖVE/ ÖNORM E 8701-1

Note:
Limiting values preset in **bold** are stored in the BENNING ST 720.

	Protection class I	Protection class II, III	Line test
Protective conductor resistance R_{PE}	for cords with rated current ≤ 16 A: **≤ 0.3 Ω** up to a length of 5 m, per further 7.5 m: additional 0.1 Ω, max. 1 Ω, For cords with higher rated currents the calculated ohmic resistance value applies.		**≤ 0.3 Ω** (see protection class I)

Insulating resistance R_{ISO}	**≥ 1 MΩ** ≥ 2 MΩ for proving safe disconnection (transformer) ≥ 0.3 MΩ for devices with heating element	**≥ 2 MΩ (protection class II)**, ≥ 0.25 MΩ (protection class III),	**≥ 1 MΩ**
Protective conductor current I_{EA}/ I_{LEAK}	**≤ 3.5 mA** on conductive parts with PE connection 1 mA/ kW for devices with heating elements P > 3.5 kW		
Contact current I_{EA}/ I_{LEAK}	**≤ 0.5 mA** on conductive parts without PE connection	**≤ 0.5 mA** on conductive parts without PE connection	

8. Measuring with the BENNING ST 720

8.1 Preparations for measuring

Operate and store the BENNING ST 720 only at the specified storage and operating temperatures conditions. Do not permanently expose the device to sunlight.

- Check rated voltage and rated current details specified on the safety measuring leads.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING ST 720 might lead to unstable readings and measuring errors.

 **Before starting the BENNING ST 720, always check the device, the lines and the test object for damages.**

 **Please make sure not to exceed the maximum breaking capacity/ lamp load of the test socket of the BENNING ST 720 (see chapters 7.4 and 7.5). Exceeding the values might cause tripping of the fuses and damaging of the BENNING ST 720. Damages due to overload are excluded from possible warranty claims.**

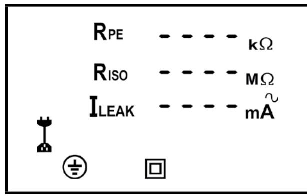
 **The plug of the mains connection cable can be connected with the socket ⓫ of the BENNING ST 720 in one position only (see white mark). Do not exert force to the plug of the mains connection cable in order to avoid damaging of the BENNING ST 720.**

 **Before starting the test, switch the test object on (mains switch ON).**
If the BENNING ST 720 is connected to the mains voltage, the test object will be supplied with mains voltage during the protective conductor/ contact current measurement. During measurement, check the test object for proper functioning!

 **At the beginning of the test it has to be checked whether the selected testing procedure complies with the protection class of the connected test object.**

8.1.1 Switching the BENNING ST 720 ON/ OFF

- Press and hold the keys ❷ and ❸ for approx. 3 seconds to switch the BENNING ST 720 on. Acoustic signals confirm that the device is switched on. Press the keys again to switch the device off.

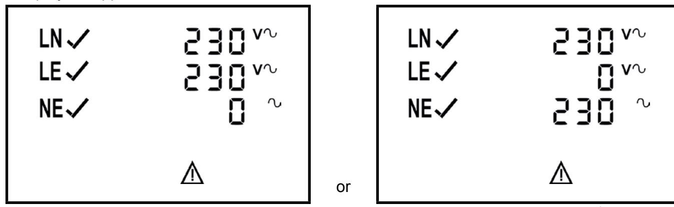


- After approx. 2 minutes, the BENNING ST 720 switches off automatically (**APO**, **A**uto **P**ower-**O**ff). It switches on again when the keys ❷ and ❸ are pressed. An acoustic signal indicates that the device has switched off automatically.

8.1.2 Testing the mains voltage on external shock-proof socket

- Connect the mains connection cable to the mains connection socket ⓫ of the BENNING ST 720.
- Connect the shock-proof plug to the shock-proof socket to be tested. With the mains voltage being applied, the voltage measurement will start automatically.
- Depending on the external conductor position (right or left) of the shock-proof socket, the

voltage potentials between the connecting terminals L, N and PE will be shown on the display for approx. 3 seconds.



- If the voltage potentials are within the following limiting values, there will be a ✓ next to the "LN", "LE" and "NE" symbols.

LN	195 V - 253 V
LE	195 V - 253 V
NE	< 30 V

or

LN	195 V - 253 V
LE	< 30 V
NE	195 V - 253 V



Only the voltage potentials between the individual connections L, N and PE are measured. The measurement does not provide any information on the proper installation of the shock-proof socket. There will be no warning in case of a dangerous contact voltage of the PE conductor!
The BENNING ST 720 must not be permanently connected to the mains voltage!

- After approx. 3 seconds, the BENNING ST 720 automatically switches to stand-by mode.

See figure 3: Voltage measurement on external shock-proof socket

8.1.3 Testing procedure

The BENNING ST 720 is intended for electrical safety tests according to DIN VDE 0701-0702 and ÖVE/ ÖNORM E 8701. Please refer to the current version of the standards for detailed information concerning the tests and limiting values.

Automatically, the BENNING ST 720 verifies the type of the connected test object and informs the user in case of incorrect preselection of the testing procedure [❷...❸].

Note:

- The BENNING ST 720 can be used for tests in battery operating mode and in mains operating mode with connection of a mains voltage of 230 V. In battery operating mode, it has to be observed that the protective conductor current and contact current measurement is carried out by means of the alternative leakage current measurement method. This method is appropriate for test objects which do not contain any mains voltage-dependent switching elements (e.g. mains supply units).
- If the internal structure of the test object is not known or if it contains mains voltage-dependent switching elements, the test has to be carried out in mains operating mode with connection of a mains voltage of 230 V. As soon as the BENNING ST 720 is supplied with mains voltage via the jack ⓫, the protective conductor current/ contact current measurement will be carried out automatically by means of the differential current/ direct measurement method under operating conditions of the test object.
- The testing voltage for insulating resistance measurement is preset to 500 V_{DC} according to the applicable standard. For test objects with integrated overvoltage arresters and for electronic devices for which there are objections regarding a testing voltage of 500 V_{DC}, the testing voltage can be reduced to 250 V_{DC} by means of the (250 V/500 V)-key ❺.

8.2 Testing of electrical devices / equipment according to DIN VDE 0701-0702 and ÖVE/ ÖNORM E 8701



Prior to test, a visual inspection of the test object has to be carried out. In case of possible damages, the test must be stopped.

8.2.1 Testing of devices of protection class I ⏚

Testing of devices with protective conductor and accessible conductive parts which are connected to the protective conductor.

- Connect the test object to the test socket ❶ of the BENNING ST 720.
- Plug the 4 mm safety plug of the test lead with alligator clip into the 4 mm safety socket ❾ and establish a connection with a metal part of the test object.
- For mains operating mode (protective conductor current by means of differential current measurement method, test object in operation!): Connect the plug of the mains connection cable with the socket ⓫ and the shock-proof plug with a protected shock-proof socket (230 V, 50 Hz, 16 A).

- If necessary, the testing voltage of the R_{ISO} (insulating resistance) measurement can be reduced to 250 V_{DC} by means of the 250 V/500 V-key ❺. The selected testing voltage is briefly shown on the display ❽. Press the key again to switch back to the preset testing voltage of 500 V_{DC}.
- Switch the test object on.
- Press the ⏚-key ❷ to start the automatic testing procedure.
- The test starts with measuring the protective conductor resistance R_{PE}. If R_{PE} is higher than the admissible limiting value, the measured value of R_{PE} will be shown on the display and a ✗ will appear next to the R_{PE} symbol. "FAIL" appears on the display to confirm that the measurement has been stopped.

✗ RPE > 5.00 Ω
RISO < - - - - MΩ
ILEAK < - - - - mA~
✗ FAIL
⏚

- If R_{PE} is lower than the admissible limiting value, the measured value of R_{PE} is shown and a ✓ appears next to the R_{PE} symbol. Now, the R_{PE} measurement is carried out again with reversed polarity and the highest measured value of both measurements will be displayed. After the R_{PE} test has been passed, the test of the insulating resistance is started.

✓ RPE < 0.05 Ω
RISO < - - - - MΩ
ILEAK < - - - - mA~
⏚

- If "Lo LOAD" is shown on the display, please check whether the test object is switched on.

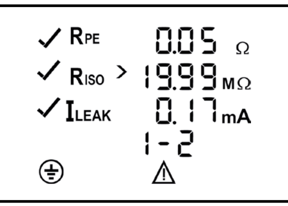
✓ RPE > 0.05 Ω
RISO < - - - - MΩ
ILEAK LO mA~
LOAd
⏚

- Press the key ❷ to continue the testing procedure in case of the load being too low (R_{L-N} > 6 kΩ).
- If "HIGH LOAD“ is shown on the display, this indicates an excessive load (R_{L-N} << 14 Ω, I_{LAST} (I_{LOAD}) > 16 A) of the test object. There might be danger of a short-circuit or of an earth fault. Check whether there is a short-circuit between the external conductor (L) and neutral conductor (N) of the test object.
- If there is no short-circuit, you can continue with the testing procedure by pressing the key ❷.
- If the insulating resistance R_{ISO} is higher than the admissible limiting value, a ✓ appears next to the R_{ISO} symbol.

BENNING ST 720 in mains operating mode:

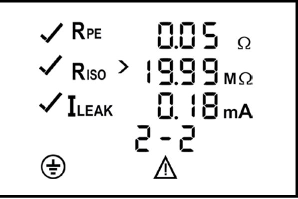
- The BENNING ST 720 interrupts the testing procedure after the R_{ISO} (insulating resistance) measurement and requests the user to switch the mains voltage of 230 V to the test socket ❶ by showing a flashing "I_{LEAK}" symbol. Make sure that the test sample is protected and press the I_{PE}/I_B key ❹ to measure the protective conductor current by means of the differential current measurement method.
- The protective conductor current measurement (differential current measurement method) only starts as soon as the mains voltage is correct applied.

step 1 of 2:



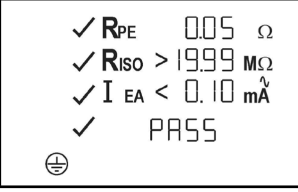
- After a measuring time of 5 seconds or by pressing the key ❹, mains polarity will be reversed and the protective conductor current will be measured with reversed mains voltage ("L/N" - "N/L"). The highest measured value of both measurements will be displayed. (step 2 of 2)

step 2 of 2:



- If the protective conductor current is lower than the admissible limiting value, a ✓ will be shown next to the I_{LEAK} symbol.
- The overall test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.

As an alternative:
BENNING ST 720 in battery operating mode (without mains supply):
- Similarly, a ✓ will be shown next to the I_{EA} symbol, if the protective conductor current I_{EA} (alternative leakage current measurement method) is lower than the admissible limiting value.
- The test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.



See figure 4: Testing of devices of protection class I (devices with protective conductor and accessible conductive parts which are connected to the protective conductor)

Note on measuring the protective conductor resistance:
- Alternatively, the measurement of the protective conductor resistance R_{PE} can be carried out as permanent measurement (max. 4 minutes). For this purpose press the key ❷ for approx. > 5 seconds until the ⚠ symbol appears on the display. Check the connecting line of the test object by bending it over the entire length in order to detect weak points or a break of the protective conductor. The BENNING ST 720 continuously records the current measured value on the display and stores the maximum value in the memory. By pressing the key ❷ again, the measurement is carried out with reversed polarity. Press the key ❷ again to indicate the maximum value of R_{PE} on the display and to continue the testing procedure as described in section 8.2.1.

Note on measuring the protective conductor current in mains operating mode:
- Alternatively, the measurement of the protective conductor current I_{LEAK} can be carried out as permanent measurement (max. 30 seconds). Press the key ❹ for approx. > 5 seconds to start permanent measurement. After 30 seconds, the polarity of the mains voltage will be reversed automatically ("L/N" - "N/L"). By pressing the key ❹ earlier, the mains voltage polarity reversal can be activated manually and by pressing the key ❹ again, the measurement can be stopped.

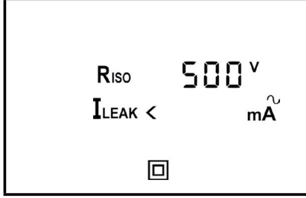
Note on measuring the contact current:
- Accessible conductive parts which are not connected with the protective conductor have to be tested as described in section 8.2.2. For measuring the contact current (direct measurement method), the BENNING ST 720 has to be operated with a mains voltage of 230 V.
- During contact current measurement by means of the direct measurement method, no part of the test object must have a connection to the earth potential. The test object must be

placed onto an insulated surface. Otherwise, leakage currents to earth might influence the measuring result.

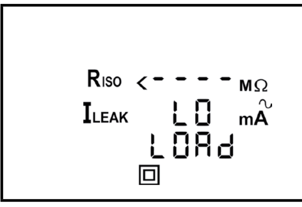
8.2.2 Testing of devices of protection class II ⧈ (shock-proof) and of devices of protection class III ⟐ (safety extra-low voltage)

Testing of devices without protective conductor and with accessible conductive parts

- Connect the test object to the test socket ❶ of the BENNING ST 720.
- Establish a connection between the 4 mm test socket ❾ and a metal part of the test object by means of the test lead with alligator clip.
- For mains operating mode (contact current by means of the direct measurement method, test object in operation!): Connect the plug of the mains connection cable with the socket ⓫ and the shock-proof plug with a protected shock-proof socket (230 V, 50 Hz, 16 A).
- If necessary, the testing voltage of the R_{ISO} (insulating resistance) measurement can be reduced to 250 V_{DC} by means of the (250 V/500 V)-key ❺. The selected testing voltage is briefly shown on the display ❽. Press the key again to switch back to the preset testing voltage of 500 V_{DC}.



- Switch the test object on.
- Press the ☐ key ❸ to start the automatic testing procedure.
- If "Lo LOAD" is shown on the display, please check whether the test object is switched on.

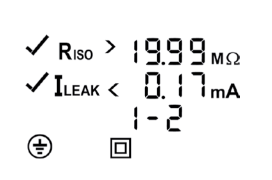


- Press the key ❸ to continue the testing procedure in case of the load being too low (R_{L-N} > 6 kΩ).
- If "HIGH LOAD" is shown on the display, this indicates an excessive load (R_{L-N} << 14 Ω, I_{LAST} (I_{LOAD}) > 16 A) of the test object. There might be danger of a short-circuit or of an earth fault. Check whether there is a short-circuit between the external conductor (L) and neutral conductor (N) of the test object.
- If there is no short-circuit, you can continue with the testing procedure by pressing the ☐-key ❸.
- If the insulating resistance R_{ISO} is higher than the admissible limiting value, a ✓ appears next to the R_{ISO} symbol.

BENNING ST 720 in mains operating mode:

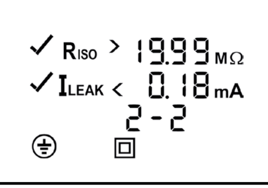
- The BENNING ST 720 interrupts the testing procedure after the R_{ISO} (insulating resistance) measurement and requests the user to switch the mains voltage of 230 V to the test socket ❶ by showing a flashing "I_{LEAK}" symbol. - Make sure that the test sample is protected and press the (IPE/IB)-key ❹ to measure the contact current I_{LEAK} (direct measurement method).
- The contact current by means of the direct measurement method only starts as soon as the mains voltage is correct applied.

step 1 of 2:



- After a measuring time of 5 seconds or by pressing the key ❹, mains polarity will be reversed and the contact current will be measured with reversed mains voltage ("L/N" - "N/L"). The highest measured value of both measurements will be displayed. (step 2 of 2)

step 2 of 2:

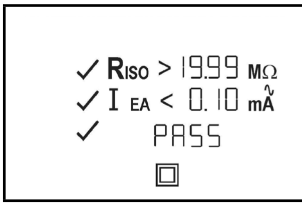


- If the contact current is lower than the admissible limiting value, a ✓ will be shown next to the I_{LEAK} symbol.
- The overall test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.

As an alternative:

BENNING ST 720 in battery operating mode (without mains supply):

- Similarly, a ✓ will be shown next to the I_{EA} symbol, if the contact current I_{EA} (alternative leakage current measurement method) is lower than the admissible limiting value.



- The test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.

See figure 5: Testing of devices of protection class II (shock-proof devices without protective conductor and with accessible conductive parts) and testing of devices of protection class III (safety extra-low voltage)

Note on measuring the contact current in mains operating mode:

- During contact current measurement by means of the direct measurement method, no part of the test object must have a connection to the earth potential. The test object must be placed onto an insulated surface. Otherwise, leakage currents to earth might influence the measuring result.
- Alternatively, the measurement of the contact current I_{LEAK} can be carried out as permanent measurement (max. 30 seconds). Press the key ❹ for approx. > 5 seconds to start permanent measurement. After 30 seconds, the polarity of the mains voltage will be reversed automatically ("L/N" - "N/L"). By pressing the key ❹ earlier, the mains voltage polarity reversal can be activated manually and by pressing the key ❹ again, the measurement can be stopped.

Note on measuring the insulating resistance for test objects of protection class III:

- Due to the preset limiting value of 2 MΩ for test objects of protection class II, for the testing of test objects of protection class III it has to be observed that measured values between the limiting values of 2 MΩ (protection class II) and up to 0.25 MΩ (protection class III) are indicated with a ✗ next to the R_{ISO} symbol. In this case, the measured value has to be evaluated by a competent person.

8.2.3 Cord test

The cord test can be used both for the testing of IEC power cords (device connecting cables with IEC coupler) and for the testing of cable reels, multiple distributors and extension cables.

8.2.3.1 Testing of IEC power cords (IEC adapter cables)

- Disconnect the plug of the mains connection cable from the socket ⓫ of the BENNING ST 720.
- Connect the IEC power cord to be tested to the BENNING ST 720 by means of the IEC connector ❿.
- Press the ⏚ key ❷ to start the automatic testing procedure.
- The test starts with measuring the protective conductor resistance R_{PE}.
- Depending on whether the value is higher or lower than the limiting value, a ✗ or a ✓ is indicated next to the R_{PE} symbol.



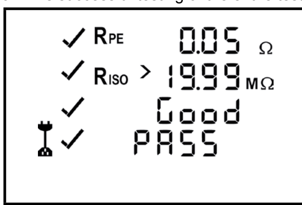
The protective conductor resistance depends on the length and cross-section of the line to be tested. It is possible that the measuring result is acceptable although the BENNING ST 720 indicates a ✗ next to the R_{PE} symbol.

- Please refer to Table 1 for typical resistance values of lines.

	Cross-section		
Length	1.0 mm²	1.5 mm²	2.5 mm²
5 m	0.1 Ω	0.06 Ω	0.04 Ω
10 m	0.2 Ω	0.12 Ω	0.08 Ω
25 m	0.5 Ω	0.3 Ω	0.2 Ω
50 m	1.0 Ω	0.6 Ω	0.4 Ω

Table 1: Resistance values of the protective conductor depending on length and cross-section

- After the R_{PE} test has been passed, the measurement of the insulating resistance is carried out automatically.
- Depending on whether the value is higher or lower than the limiting value, a ✓ or a ✗ is indicated next to the R_{ISO} symbol.
- After the R_{ISO} test has been passed, the external conductor (L) and the neutral conductor (N) are checked for line breaks and short-circuits. A passed test regarding line breaks and short-circuits is indicated by a ✓ next to the [plug symbol] and the "Good" symbol.
- The "PASS" symbol confirms successful testing of the entire testing procedure.



- If the test regarding line breaks and short-circuits has failed, one of the following symbols is indicated instead of the "Good" symbol:
  - "OPEN" symbol:
    confirms a line break of the external conductor (L) or neutral conductor (N)
  - "Shor" symbol:
    confirms a short-circuit between the external conductor (L) and the neutral conductor (N)

See figure 6a: Testing of device connecting cables with IEC connector

Note on measuring the protective conductor resistance:

- Alternatively, the measurement of the protective conductor resistance R_{PE} can be carried out as permanent measurement (max. 3 minutes). For this purpose press the key ❷ for approx. > 5 seconds until the ⚠ symbol appears on the display. Check the connecting line of the test object by bending it over the entire length in order to detect weak points or a break of the protective conductor. The BENNING ST 720 continuously records the current measured value on the display and stores the maximum value in the memory. By pressing the key ❷ again, the measurement is carried out with reversed polarity. Press the key ❷ again to indicate the maximum value of R_{PE} on the display and to continue the testing procedure as described in section 8.2.3.1.

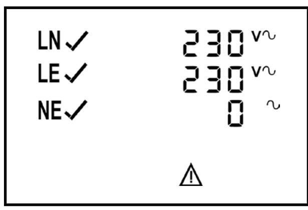
8.2.3.2 Testing of cable reels, multiple distributors and extension cables

- Disconnect the plug of the mains connection cable from the socket ⓫ of the BENNING ST 720.
- Connect the IEC power cord (IEC adapter cable) included in the scope of delivery to the IEC connector ❿ of the BENNING ST 720.
- Connect the line to be tested to the test socket ❶ and to the shock-proof socket of the IEC power cord.
- Press the key ❷ to start the automatic testing procedure.
- The further testing procedure corresponds to the testing procedure described in section 8.2.3.1.

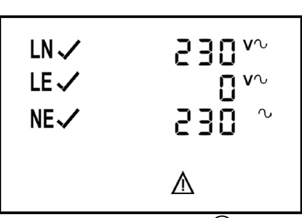
See figure 6b: Testing of lines, multiple distributors and cable reels

8.3 Testing RCDs with a nominal fault current of 30 mA

- Connect the mains connection cable to the mains connection socket ⓫ of the BENNING ST 720.
- Make sure to connect the shock-proof plug with a shock-proof socket which is protected by the RCD to be tested. With the mains voltage being applied, the voltage measurement will start automatically.
- Depending on the external conductor position (right or left) of the shock-proof socket, the voltage potentials between the connecting terminals L, N and PE will be shown on the display for approx. 2 seconds.



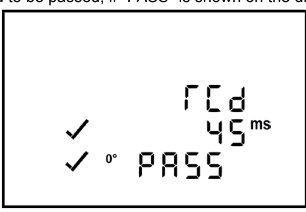
or



- With correct mains voltage ("LN" and "LE" symbols on the display), press the (30 mA RCD)-key ❻ to start the RCD test.

LN	LE	NE	Mains voltage
Flashing	Flashing	OFF	No mains voltage
OFF	Flashing	Flashing	Earth fault

- The BENNING ST 720 generates a fault current of 30 mA with positive (0°) or negative (180°) initial polarity. The RCD will be tripped and the tripping time will be measured.
- If the tripping time is less than the limiting value (200 ms), a ✓ will be shown next to the tripping time.
- The test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.



- Repeat the test with reversed initial polarity.

See figure 7: Testing of RCD ($I_{\Delta N}$ 30 mA)

Note:

- By generating a fault current of 30 mA, it is proven that the RCD will trip when the nominal fault current is reached. If the limiting value of the maximum contact voltage of 50 V is exceeded, the "UB > 50 V" symbol will be shown on the display and the testing will be stopped.
- When testing mobile RCDs, make sure that the mobile RCD is connected with a shock-proof socket which is not protected by an own RCD.



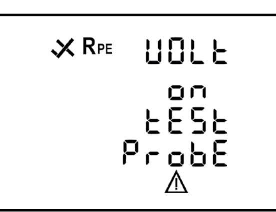
Measurement might be influenced by:

- **a possibly existing voltage between the protective conductor of the shock-proof socket and earth**
- **leakage currents in the circuit behind the RCD**
- **further earthing equipment**
- **equipment which is connected behind the RCD and which will cause a longer tripping time, e.g. capacitors or rotating machines**

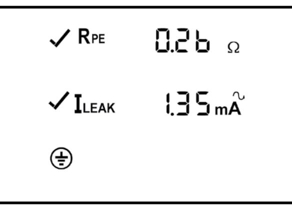
8.4 Testing three-phase test objects under operating conditions

Three-phase test objects are tested by means of the optional measuring adapters 16 A CEE, three-phase, active (044140) or 32 A CEE, three-phase, active (044141).

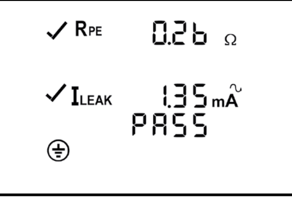
- Connect the CEE plug of the test object with the CEE coupling of the measuring adapter and connect the CEE plug of the measuring adapter to a protected supply mains (3 x 400 V, N, PE, 50 Hz, 16 A/ 32 A).
- Connect the measuring signal cable of the measuring adapter with the mains connection socket ⓫ of the BENNING ST 720.
- Connect the 4 mm safety plug of the test lead with alligator clip with the 4 mm safety socket ❾ of the BENNING ST 720 and establish a connection with a metal part of the test object.
- Make sure that the test sample is protected and switch it on.
- Press the (3 Phase) key ❼ to start the automatic testing procedure.
- If a contact voltage is applied to the metal part of the test object, measurement will be interrupted and the following warning will be shown on the display:



- Otherwise, the measurement of the protective conductor resistance (R_{PE}) will be started with automatic polarity reversal and the highest measured value of both measurements will be shown on the display.
- After the R_{PE} test has been passed, the test of the protective conductor current I_{LEAK} will be carried out as permanent measurement for max. 30 seconds. Press the (3 Phase) key ❼ to finish early the measurement.

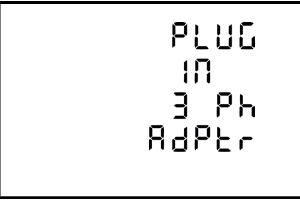


- If the protective conductor current is lower than the admissible limiting value, a ✓ will be shown next to the I_{LEAK} symbol.
- The overall test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.



See figure 8: Testing three-phase test objects under operating conditions (test sample placed on insulated surface)

Note on testing three-phase test objects under operating conditions:
- The protective conductor current measurement will be carried out by means of a current transformer in the protective conductor of the measuring adapter. The test object must be placed onto an insulated surface. No part of the test object must have a connection to the earth potential. Otherwise, leakage currents to earth might influence the measuring result.
- When pressing the key ❼ without previously connecting the measuring adapter to the BENNING ST 720, the following warning will be shown on the display:



9. Maintenance



Before opening the BENNING ST 720, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!

Work on the opened BENNING ST 720 under voltage must be carried out **by skilled electricians with special precautions for the prevention of accidents only!**
Make sure that the BENNING ST 720 is free of voltage as described below before opening the instrument:

- Switch the tester off.
- Remove all connecting cables from the object.

9.1 Securing the instrument

Under certain circumstances safe operation of the BENNING ST 720 is no longer ensured, for example in the case of:
- Visible damage of the casing.
- Incorrect measurement results.
- Recognisable consequences of prolonged storage under improper conditions.
- Recognisable consequences of extraordinary transportation stress.

In such cases the BENNING ST 720 must be switched off immediately, disconnected from the measuring points and secured to prevent further utilisation.

9.2 Cleaning

Clean the exterior of the housing with a clean dry cloth (exception: special cleaning wipers). Avoid using solvents and/ or scouring agents for cleaning the instrument. It is important to make sure that the battery compartment and battery contacts are not contaminated by leaking electrolyte.
If electrolyte contamination or white deposits occur in the area of the batteries or battery compartment, clean them too with a dry cloth.

9.3 Battery replacement



Before opening the BENNING ST 720, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!

The BENNING ST 720 is supplied by means of six 1.5 V batteries/ type AA (IEC LR6).
A battery replacement (see Figure 9) is required, if the battery symbol appears on the display unit ❽.
Proceed as follows to replace the batteries:
- Switch the BENNING ST 720 off.
- Put the BENNING ST 720 face down and unscrew the screw of the battery compartment cover.
- Lift off the battery compartment cover (in the area of the housing slots) from the bottom part of the battery compartment.
- Remove the discharged batteries from the battery compartment.
- Then, insert the new batteries into the battery compartment at the provided places (please observe correct polarity of the batteries).
- Lock the battery compartment cover into place on the bottom part and tighten the screw.

See figure 9: Battery/ fuse replacement



Make your contribution to environmental protection! Do not dispose of discharged batteries in the household garbage. Instead, take them to a collecting point for discharged batteries and special waste material. Please inform yourself in your community.

9.4 Fuse replacement



Before opening the BENNING ST 720, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!

The BENNING ST 720 is protected against overload by means of two built-in fuses (16 A, 250 V, F, D = 5 mm, L = 20 mm) (10019440).
Proceed as follows to replace the fuse (see Figure 9):
- Switch the BENNING ST 720 off.
- Put the BENNING ST 720 face down and unscrew the screw of the battery compartment cover.
- Lift off the battery compartment cover (in the area of the housing slots) from the bottom part of the battery compartment.
- Laterally lift one side of the defective fuse off the fuse holder by means of a slotted screwdriver.
- Completely remove the defective fuse from the fuse holder.
- Insert the new fuse. Only use fuses of the same nominal current, nominal voltage, nominal breaking capacity, tripping characteristic and dimensions.
- Lock the battery compartment cover into place on the bottom part and tighten the screw.

See figure 9: Battery/ fuse replacement

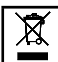
9.5 Calibration

To maintain the specified accuracy of the measurement results, the instrument must be recalibrated at regular intervals by our factory service. We recommend a recalibration interval of one year. Send the appliance to the following address:

BENNING Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Centre
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

9.6 Spare parts
Fuses F 16 A, 250 V, breaking capacity ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm, part no. 10019440

10. Environmental note

	At the end of the product's useful life, please dispose of the device at collection points provided in your community.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt
Phone: +49 (0) 2871 - 93 - 0 • Fax: +49 (0) 2871 - 93 - 429
www.benning.de • E-Mail: duspol@benning.de